

Universität Leipzig  
Sportwissenschaftliche Fakultät  
Institut für Bewegungs- und Trainingswissenschaft der Sportarten II  
(Leiter: Univ.-Prof. Dr. Ulrich Hartmann)

**Bachelorarbeit**

im Studiengang  
B.A. Sportwissenschaft

**Erkundungsuntersuchung zu ausgewählten leistungsfördernden  
Faktoren bei Nachwuchsleistungssportlern im Kontext der Sportart  
Triathlon**

vorgelegt von:

Herrn Sebastian Clemen  
geboren am 22.05.1989 in Leipzig

Tag der Einreichung: 20.12.2013

Betreuer: Herr PD Dr. Wolfram Sperling

Gutachter: Herr PD Dr. Wolfram Sperling  
Herr Thomas Moeller

Universität Leipzig 2013

## **Bibliographische Beschreibung und Referat:**

Universität Leipzig, Sportwissenschaftliche Fakultät

Institut für Bewegungs- und Trainingswissenschaft der Sportarten II

Bachelorarbeit

BA-Sportwissenschaft

Hauptsachtitel:

*Erkundungsuntersuchung zu ausgewählten leistungsfördernden Faktoren bei Nachwuchsleistungssportlern im Kontext der Sportart Triathlon*

Verfasser:

Name: Clemen                      Vorname: Sebastian                      Matrikelnummer: 2325493

Erscheinungsjahr:                      2013                      Seitenzahl:                      51

Abbildungen:                      19                      Anlagen:                      2

Referat:

In modernen Entwicklungsmodellen wird definiert, dass Entwicklung durch Erbanlagen und Umweltfaktoren bestimmt ist. Ebenso können Athleten durch Üben und Lernen bzw. Training ihre Entwicklung selbst gestalten. Hier stellt sich die Frage, welche körperlichen Voraussetzungen, welche Umweltbedingungen und welche Trainingskennziffern des Athleten besonders günstig auf die Möglichkeiten der Leistungsausbildung und Motivation wirken und somit die Wettkampfleistung beeinflussen. Dazu werden ausgewählte Faktoren bei erstplatzierten Triathleten der Deutschen Nachwuchsmeisterschaft genauer untersucht. Hier wird deutlich, dass die weiblichen erfolgreichen Probanden einen niedrigen BMI-Wert sowie ein retardiertes Alter aufweisen. Im Vergleich mit den DTU-Vorgaben trainieren im Mittel die jüngeren Probanden zu viel, die Junioren zu wenig. Ausgenommen davon ist das Athletiktraining, welches im Mittel deutliche Defizite in allen Altersklassen aufweist. Nachwuchsstützpunktgruppen und Unterstützungsleistungen des Umfeldes der Athleten, erweisen sich als leistungsförderlich. Die Ergebnisse bilden das Fundament für weitere Forschung in diesem Bereich.

## Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AK	Altersklasse
Aufl.	Auflage
bzw.	beziehungsweise
BMI	Body-Mass-Index
BSP	Bundesstützpunkt
DTU	Deutsche Triathlon Union
ETU	Europäische Triathlon Union
h	Stunden
ITU	Internationale Triathlon Union
KEA	Körperbauentwicklungsalter
kg	Kilogramm
km	Kilometer
LSP	Landesstützpunkt
m	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
min	Minute
mod.	modifiziert
n	Grundgesamtheit/ Anzahl
Red.	Redaktion
S.	Seite
s	Sekunde(n)
SD	Standartabweichung
SpO	Sportordnung
Tab.	Tabelle
überarb.	überarbeitet
u.a.	unter anderem
vgl.	vergleiche
z.B.	zum Beispiel
&	und
%	Prozent

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	2
1    Einleitung.....	5
2    Theoretische Grundlagen .....	6
2.1  Leistungsstruktur .....	6
2.1.1  Leistungsstruktur im Triathlon-Nachwuchsbereich .....	7
2.1.2  Wettkampfstruktur im Triathlon-Nachwuchsbereich.....	9
2.2  Langfristiger Leistungsaufbau der DTU.....	11
2.3  Interaktionistischer Ansatz.....	13
3    Problemstellung.....	16
4    Zielstellung .....	17
5    Fragestellung.....	18
6    Untersuchungsmethodik.....	19
6.1  Untersuchungsdesign.....	19
6.2  Stichprobe .....	20
6.3  Testgütekriterien.....	20
6.4  Methodenkritik .....	21
7    Ergebnisdarstellung.....	22
7.1  Konstitution.....	22
7.1.1  Körperhöhe.....	22
7.1.2  Körpermasse .....	23
7.1.3  Body-Mass-Index .....	24
7.2  Alter .....	25
7.2.1  Relativer Alterseffekt .....	25
7.2.2  Biologisches Alter .....	25
7.3  Trainingskennziffern .....	26
7.3.1  Übergangsperiode.....	27
7.3.2  Ruhetage .....	27
7.3.3  Trainingslager.....	28
7.3.4  Jahresumfänge Schwimmen .....	29
7.3.5  Jahresumfänge Rad .....	30
7.3.6  Jahresumfänge Lauf.....	31

7.3.7	Jahresumfänge Athletik .....	32
7.3.8	Trainingsstunden im Jahr .....	33
7.4	Umweltbedingungen .....	33
7.4.1	Schule und Internat .....	34
7.4.2	Trainingsumfeld .....	35
7.4.3	weitere Umfeldbedingungen .....	36
7.4.4	Finanzielles .....	37
8	Ergebnisdiskussion .....	38
8.1	Konstitution .....	38
8.2	Alter .....	39
8.3.	Trainingskennziffern .....	40
8.4	Umweltbedingungen .....	41
9	Zusammenfassung und Ausblick .....	43
	Literaturverzeichnis .....	46
	Abbildungsverzeichnis .....	49
	Tabellenverzeichnis .....	50
	Anhänge .....	51
	Selbstständigkeitserklärung .....	

# **Erkundungsuntersuchung zu ausgewählten leistungs-fördernden Faktoren bei Nachwuchsleistungssportlern im Kontext der Sportart Triathlon**

## **1 Einleitung**

Triathlon hat in den letzten Jahrzehnten eine rasante Entwicklung zu einer bedeutenden Olympischen Sportart vollzogen. Die Sportart verzeichnet seit Jahren wachsende Popularität und folglich auch steigendes Zuschauer-, Sponsoren- und Medieninteresse. So kam es letztendlich zur Gründung der Europäischen Triathlon Union (ETU) 1984, der Deutschen Triathlon Union (DTU) 1985 und der Internationalen Triathlon Union (ITU) 1989 (Neumann, Pfützner & Hottenrott, 2010). Mit dem geschaffenen System können sich Sportler<sup>1</sup> offiziell auf genormten Streckenlängen bei nationalen- und internationalen Wettkämpfen miteinander messen.

In Deutschland wurde seit dem Beginn der DTU die Bedeutung der Nachwuchsarbeit im Triathlon erkannt. Bereits 1986 wurden die Kinder- und Jugendmeisterschaften eingeführt und schon auf dem dritten Internationalen Triathlon-Symposium 1988 stellte Kuno Hottenrott (damaliger Nachwuchstrainer der Deutschen Triathlon Union) seine „Modellvorstellungen zum Kinder und Jugendtriathlon“, welche sich am Langfristigen Leistungsaufbau orientieren, vor. Gegenwärtig gibt es für die leistungsorientierten Nachwuchssportler der Altersklassen Jugend A sowie Junioren eine Wettkampfserie (DTU-Triathlon-Jugend-Cup) mit dem Finale der Deutschen Nachwuchsmeisterschaften. Ziel der DTU ist es, mehrmals im Jahr Vergleiche der Nachwuchsathleten auf hohem, nationalem Niveau zu ermöglichen. Anhand dieser Leistungsvergleiche zeichnet sich ab, dass manche Sportler regelmäßig erfolgreicher sind, als andere.

---

<sup>1</sup> Zur Verbesserung der Lesbarkeit werden in dieser Arbeit Personenbezeichnungen in der männlichen Form verwendet. Personen männlichen als auch weiblichen Geschlechts sind darin gleichermaßen eingeschlossen.

## 2 Theoretische Grundlagen

Um herauszufinden, worauf Leistungsunterschiede zwischen verschiedenen Athleten beruhen und wie die Leistung eines Nachwuchstriathleten zustande kommt, muss zunächst der Begriff der Leistungsstruktur näher betrachtet werden. Darüber hinaus sollen die, für die motorische Entwicklung relevanten, Wissensgebiete des Langfristigen Leistungsaufbaus und des Interaktionistischen Modells erläutert werden. Zu letzterem wird kurz auf die Einflussfaktoren zur Entwicklung der Leistungsmotivation eingegangen.

### 2.1 Leistungsstruktur

„Unter der Leistungsstruktur versteht man den inneren Aufbau der sportlichen Leistung aus bestimmenden Elementen und ihren Wechselbeziehungen. Zu den bestimmenden Elementen zählt man auf der einen Seite die Leistungskomponenten des aktuellen Leistungsvollzugs (...) andererseits die Leistungsfaktoren und die sie konstituierenden Leistungsvoraussetzungen.“ (Schnabel, Harre & Krug, 2011, S. 45)

Um die sportliche Leistungsfähigkeit zu verbessern und zukünftig Höchstleistungen in einem sportlichen Wettkampf zu erlangen, muss sich die Organisation und methodische Gestaltung des Trainings wesentlich an den erforderlichen Leistungsfaktoren dieser Sportart orientieren. Dafür ist es notwendig, die Gesetzmäßigkeiten zwischen den an der Leistung beteiligten, Faktoren aufzudecken. Strukturmodelle werden von diesem Gefüge abgeleitet und veranschaulichen das Anforderungsprofil einer Sportart. Zur allgemeinen Darstellung der Leistungsstruktur soll das modifizierte Strukturmodell von Gundlach (1980) als Orientierung dienen (siehe Abb. 1). Dabei beeinflussen die verschiedenen personalen Leistungsvoraussetzungen (Persönlichkeit, Koordination, Kondition und Konstitution) in Form eines komplexen Wirkungsgefüges über Vollzugsebenen das Zustandekommen der sportlichen Leistung.

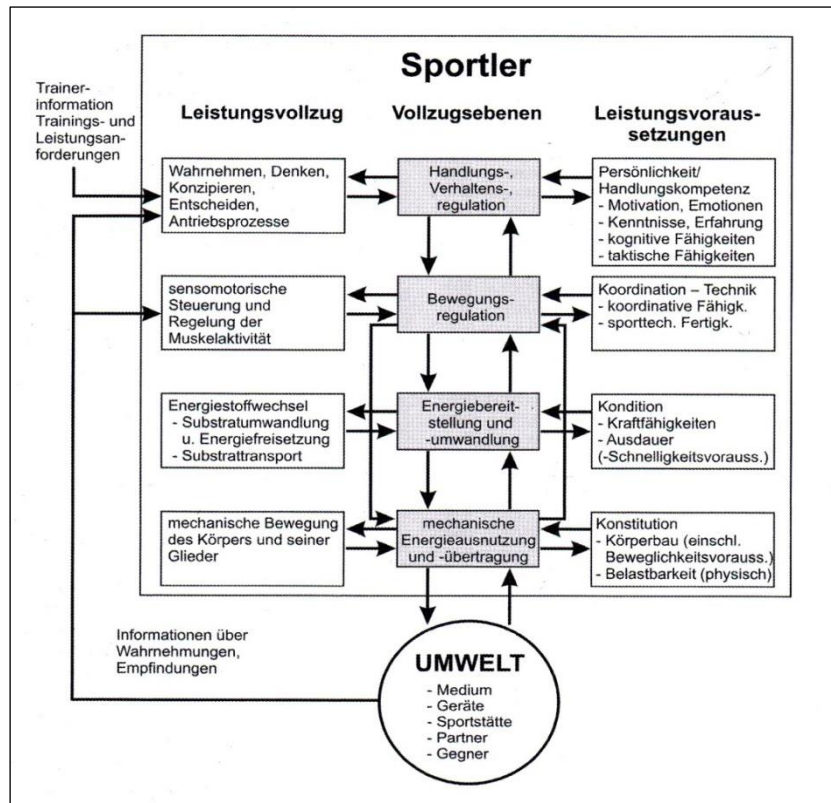


Abb. 1. Modellansatz der verallgemeinernden Struktur sportlicher Leistungen (Schnabel et al., 2011, S.48)

Die Leistungsfähigkeit eines Sportlers wird demzufolge durch die personalen Leistungsvoraussetzungen (und ihrer Relationen zueinander) gebildet. Ebenso nimmt die Umwelt durch leistungsfördernde oder –hemmende Variablen auf das Wettkampfergebnis Einfluss. Diese personalen (inneren) und äußeren Leistungsvoraussetzungen stehen im Leistungsvollzug in Wechselbeziehung zueinander (Schnabel et al. 2011; vgl. Gabler, 1988).

### 2.1.1 Leistungsstruktur im Triathlon-Nachwuchsbereich

Anhand des Modellansatzes verallgemeinerter sportlicher Struktur (Abb. 1) lässt sich für den Triathlon grob ableiten, dass die Leistungsstruktur in apersonale (Umwelt) und personale (Sportler) Faktoren unterteilt ist. Die Umweltfaktoren bilden die materiell-technischen Voraussetzungen sowie die äußeren Wettkampfbedingungen. Im Bereich der materiell-technischen Voraussetzungen sind besonders in den ersten beiden Teildisziplinen stetig aufwendige und kostenintensive Weiterentwicklungen zu verzeichnen. Hierbei spielt die materielle oder finanzielle Unterstützung der Eltern, des Vereins oder des Verbandes eine wesentliche Rolle. Ebenfalls von außen auf die Leistung wirken die Wettkampfbedingungen. Neben dem Rennverlauf (Gegner), der Wetterverhältnisse sowie den Kampfrichtern wirkt das Streckenprofil bedeutend auf die Rennstruktur. Selbst Zuschauer, wie der Trainer oder die Eltern können während des Wettkampfs Einfluss auf die Leistung eines Sportlers nehmen (Alfermann & Stoll, 2010, S.255-276).



Als wichtigste personale Leistungsfaktoren nennt Gundlach (1980) die Persönlichkeit, Koordination, Kondition und Konstitution.

Somit beeinflussen die Persönlichkeit sowie psychische Faktoren die Leistung von Triathleten. Dabei sind die psychischen Fähigkeiten teilweise veränderbar (Neumann, Pfützner & Hottenrott, 2010, S.97). Es lässt sich feststellen, dass die Persönlichkeitseigenschaften die Ausprägung und Ausschöpfung der anderen Leistungsfaktoren stark beeinflussen. Zugleich beeinflussen psychische Komponenten wie die mentale Aufmerksamkeit, Willensstärke oder das Selbstvertrauen die Leistung im Wettkampf. Besonders jüngere Sportler werden bei den andauernden, monotonen Belastungen im Wettkampf psychisch gefordert (Betz & Hottenrott, 1995, S.37-42). Die Persönlichkeit steht im engen Zusammenhang mit der Leistungsbereitschaft und -motivation (siehe Kap. 2.3).

In der Ausdauersportart Triathlon gilt es die konditionellen Voraussetzungen in möglichst ökonomischen Bewegungen effektiv umzusetzen. Dabei variiert die Wertigkeit der Koordination und Technik je nach Disziplin. In der ersten Teildisziplin wirkt sich besonders die Ausprägung der sporttechnischen Fertigkeit durch den Wasserwiderstand auf die Vortriebsgeschwindigkeit aus. Bei Wettkämpfen gegen das strömende Gewässer verdeutlichen sich die Ausprägungsunterschiede. Ebenso stellen die koordinativen Fähigkeiten, speziell Orientierungs- und Kopplungsfähigkeit, in der Wechselzone einen die Leistung bestimmenden Einfluss dar.

Die Kondition hat einen bedeutsamen Einfluss auf die Wettkampfleistung und ist durch das Training auszubilden. Der Faktor setzt sich aus den primär energetisch-determinierten Leistungsvoraussetzungen Ausdauer, Kraft und Schnelligkeit zusammen. Diese gehen mit unterschiedlichen Maß in die Wettkampfleistung ein (Schnabel et al., 2011, S.155-157). Die Triathlonleistung hängt grundsätzlich davon ab, wie hoch die Geschwindigkeit unter aerob, aerob/anaeroben Bedingungen ist (Neumann et al., 2010). Die Ausdauer ist die dominierende Komponente der drei Fähigkeiten. Doch infolge der steigenden Leistungsentwicklung im Hochleistungssport erhöht sich die Wertigkeit der Kraft in den Ausdauersportarten (Schnabel et al., 2011, S.158). Neben der Kraftausdauer ist die Schnellkraft entscheidend für die Leistung (vgl. Moeller & Noack, 2004). Ebenso die Schnelligkeitsausdauer und die Schnellkraftausdauer (Neumann et al., 2010). Durch die Wettkampfordnung wird auf die Relation der Leistungsvoraussetzungen Einfluss genommen. Im Nachwuchsbereich wird z.B. für die bessere Entwicklung der Sportler eine Übersetzungsbegrenzung beim Radfahren festgeschrieben. Durch die Beschränkung der Ablaumlänge wird ein frequenzorientierter anstatt eines kraftorientierten Fahrstils gefordert.

Der Konstitutionsbegriff umfasst die dauerhaften, weitgehend konstanten Merkmale des Körpers und wurde u.a. von Tittel und Wutscherk (1972) beschrieben. Die Konstitution bestimmt die Leistungsfähigkeit durch die biomechanischen und mechanischen Gesetzmäßigkeiten, welche die Energieübertragung maßgeblich bestimmen. Diese personale Leistungsvoraussetzung nimmt vor allem durch Körpermasse und ihre Relation zur Körperhöhe, Hebelverhältnisse und Körperproportionen direkten Einfluss auf die sportliche Leistung (Schnabel et al., 2011, S.194-196). Die konstitutionellen Bedingungen des Körpers werden in erster Linie durch Erbanlagen bestimmt, wie das biologische Alter oder die Körperhöhe. Sie sind jedoch in gewissem Grade auch durch Umwelteinflüsse mitgeprägt (siehe Kap. 2.3) und in bestimmten Maße auch durch das sportliche Training zu beeinflussen (Schnabel et al., 2011). Andere konstitutionelle Eigenschaften wie das Körpergewicht sind dagegen leicht durch Training und andere Einflüsse der Umwelt veränderbar.

Neumann, Pfützner, Berbalk und Große (1995) benennen als fünften Leistungsfaktor die Taktik. Dieser hängt sowohl mit den intellektuellen- und psychischen Wettkampfeigenschaften, als auch mit dem physischen und technischen Leistungsvermögen zusammen. Aufgrund der Windschattenreglung gewinnt die Renntaktik an Bedeutung (Neumann et al., 2010).

Im Nachwuchsbereich wirkt das biologische Alter besonders auf die Leistungsvoraussetzungen eines Athleten und somit auf die Leistung. Die früh entwickelten (akzelerierten) Athleten sind solange durch ihre Entwicklungsbesonderheiten begünstigt, die spät entwickelten (retardierten) Athleten beeinträchtigt, bis ein Entwicklungsausgleich stattgefunden hat. Ebenso beeinflusst das kalendarische Alter bzw. der Geburtstag die Leistungsvoraussetzungen der Athleten. Sie werden nach ihrem kalendarischen Alter zu bestimmten Altersklassen zugeteilt. Diese Einordnung erfolgt anhand eines festgelegten Stichtages. Von der DTU wurde dieser durch die Sportordnung (2012, S. 9) festgelegt (siehe, Abb. 2). Dabei gelten die entsprechenden Wertungsklassen für beide Geschlechter mit einer Spanne von 24 Monaten. Eine Folge der Altersklasseneinteilung ist der relative Alterseffekt, d.h. dass ältere, kurz nach dem Stichtag geborene Athleten einer Altersklasse aufgrund ihres Entwicklungsstandes bevorteilt sind (Votteler & Höner, 2012).

### *2.1.2 Wettkampfstruktur im Triathlon-Nachwuchsbereich*

Die Gesamtstruktur der Wettkampfleistung im Nachwuchstriathlon leitet sich aus den Leistungsstrukturen der Teilsportarten (Schwimmen, Rad fahren und Laufen) sowie den Wechseln zwischen den Disziplinen ab. Die einzelnen Abschnitte des Rennens dauern nicht gleich lang und haben unterschiedlichen

Einfluss auf das Wettkampfergebnis. Brückner und Wegner (2001) stellen fest, dass die Disziplinen Radfahren und Laufen absolut gesehen, hohe Zeitdifferenzen innerhalb des Starterfeldes aufweisen. Im Verhältnis zu dem Anteil der Wettkampfzeit je Disziplin unterscheiden sich die Lauf- und Wechselleistungen der Athleten deutlich. Dabei können sich die Einflussgrößen der Disziplinen für die Gesamtleistung verschieben<sup>2</sup>. So beeinflusst die Wassertemperatur, basierend auf dem Regelwerk der DTU, ob geschwommen wird, ein Kälteschutzanzug (Neoprenanzug) getragen werden muss oder kann. Durch den Neoprenanzug werden der Körperschwerpunkt und das Körpervolumen im Wasser angehoben. Auf diese Weise haben besonders technisch schlechtere Schwimmer einen Vorteil und eine deutlich höhere Schwimmgeschwindigkeit (Neumann et al., 2010, S.288, 310). Das Schwimmen hat für den Wettkampf Voraussetzungscharakter. Die Schwimmleistung und der erste Wechsel entscheiden darüber, ob der Athlet in der ersten Radgruppe fährt. Das Aufheben des Windschattenfahrverbots hat die Radleistung in seiner Bedeutung für die Wettkampfleistung abgewertet. Dafür gewinnen die Renntaktik und der Wechsel zunehmend an Bedeutung. Letzteres stellt zwei von fünf Leistungskomponenten der Sportart Triathlon dar (vgl. Pfützner, Große, Ernst & Neumann, 1996). Anders als bei der Langdistanz ist im Nachwuchstriathlon das Radfahren sehr selten siegentscheidend. Dieser Disziplin wird ebenfalls eine voraussetzende Bedeutung zugeschrieben. Das Laufen hat unter den Teildisziplinen den größten Einfluss auf die Siegleistung (Neumann et al., 2010, S.31-40). Brückner und Wegner (2001) stellen dazu folgende Formel auf: „Den Wettkampf gewinnt der beste Läufer aus der ersten Radgruppe“ (Brückner & Wegner, 2001).

Laut der Sportordnung der DTU sind die offiziellen Wettkampfdistanzen aller Jahrgänge festgelegt (siehe Abb. 2). Den angegebenen Distanzen dürfen „Abweichungen in den einzelnen Teildisziplinen von +/- 10 % aufgrund örtlicher Gegebenheiten und lokalen Bedingungen“ vorliegen (DTU, 2012). Die Belastungsdauer der Nachwuchsjahrgänge bei den Triathlon-Wettbewerben lag zwischen 35 und 80 Minuten. Das entspricht nach Engelhardt & Neumann (1994, S.106-107) dem Bereich der Langzeitausdauer 2, vorwiegend im aerob-anaeroben Übergangsbereich. Der Nachwuchs wird stufenweise an längere Distanzen gewöhnt (siehe Kap. 2.2).

---

<sup>2</sup> Die Struktur der Wettkampfleistung verändert sich ständig. Sie ist u.a. abhängig von der Renntaktik, dem Streckenprofil sowie dem Stand des Regelwerks und der Innovationen von Sportgeräten.

## 2.2 Langfristiger Leistungsaufbau der DTU

Auf die zunehmende Abhängigkeit der sportlichen Höchstleistung von der Nachwuchsarbeit machen Wörz und Schleinitz aufmerksam:

„Der Leistungstrend in der Entwicklung der Spitzenleistungen ist (...) nicht allein auf die Steigerung der Trainingswirkungen im Hochleistungstraining erwachsener Sportler/innen zurückzuführen, sondern gründet sich auch auf einen höheren Effekt des langfristigen Leistungsaufbaus in den Etappen des Nachwuchstrainings.“ (Wörz & Schleinitz, 2001, S.57)

Auch Matwejew (1981) hat beschrieben, dass Nachwuchstraining mit den Etappen des Grundlagen-, Aufbau- und Anschlussstrainings im Langfristigen Leistungsaufbau Voraussetzungscharakter für das Hochleistungstraining hat. Somit ist das Ziel von Nachwuchstraining die Schaffung individueller Voraussetzungen für sportliche Höchstleistungen (vgl. Lenz, 1993). Der Langfristige Leistungsaufbau ist ein systematischer Aufbau sportlicher Leistung. Besonders im Triathlon brauchen Jugendliche Zeit für ihre Entwicklung, um sich physisch und psychisch an die harte Sportart anpassen zu können (Knoll, 2011). Nachwuchsathleten sollen effektiv auf spätere Weltspitzenleistungen vorbereitet werden. Aus diesem Grund legt die Deutsche Triathlon Union großen Wert auf die Nachwuchsarbeit und das Konzept des Langfristigen Leistungsaufbaus. Es ist charakterisiert durch die Zunahme des Spezialisierungsgrades, der Trainingsumfänge und der Wettkampfdistanzen sowie der unterschiedlichen Wettkampfhöhepunkte (Periodisierung) und der Relation der Teildisziplinen (DTU, 2004).

Mittels der Rahmenkonzeption (Tab. 1) werden die Richtwerte der Trainingskennziffern für die Athleten in einem bestimmten Alter dargestellt. Diese Werte dienen als Anhaltspunkte und müssen mit in die langfristige Planung einfließen (Knoll, 2011). Darüber hinaus werden die Trainingsmittel und -inhalte als auch das Verhältnis von Be- und Entlastung an die Altersklassen angepasst.

Tab. 1. Langfristiger Leistungsaufbau der DTU (aus DTU, 2004, S.57).

<b>Langfristiger Leistungsaufbau der DTU</b>												
Alter	Etappe	Alters- klasse	Trai- nings- zeit (h)	TE/ Wo	Schw (km)	Rad (km)	Lauf (km)	Allg. Athle- tik (h)	Kader- status	Haupt- WK	WK-Distanz (km)	Radüber- setzung
	HLT2	Elite	1400	22	1200	13000	4500	200	A	WC/WM/OS	1,5/40/10	frei
24			1300	20	1100	11000	4000	200				
23			1200	20	1000	10000	3750	200				
22	HLT 1	Elite/U23	1150	18	1000	9000	3500	200	B/U23	EM/WC/WM/ U23	1,5/40/10	frei
21			1100	18	950	9000	3250	200				
20	AST 2		1000	16	900	8000	2750	200	C/U23			
19		Junioren	950	16	850	7000	2500	180				
18	AST 1		900	14	800	6000	2250	160	C	JEM/JWM/WDM	0,75/20/5	7,93m
17		Jugend A	800	14	750	5000	1750	140	C+D/C		0,75/20/5	7,01m
16	ABT		650	12	650	4000	1250	120	D/C			
15		Jugend B	600	10	600	3000	1000	120	D3	LM/ DM	0,4/10/2,5	6,10m
14	GLT2		500	8	500	2500	800	100	D2			
13		Schüler A	450	8	450	2000	600	100				
12	GLT2		400	6	400	1500	400	80	D1	Nachwuchs- wettbewerbe	0,4/10/2,5	5,66m
11		Schüler B	350	6	350	1000	200	80			0,2/5/1	
10			300	5	300	0	150	80				
9	GLT1	Schüler C	250	5	200	0	100	80		Sichtungs- veranstaltungen	0,1/2,5/0,4	
8												

Laut dem Nachwuchstrainingskonzept der Deutschen Triathlon Union (2004) ist das Ziel, die Erfüllung der langfristig ausgerichteten Aufgaben jeder Trainingsetappe und nicht die mögliche Höchstleistung im sportlichen Wettkampf jeder Altersklasse. Die Charakteristik der einzelnen Etappen stellt sich im Triathlon wie folgt dar (DTU, 2004, S.56):

- Grundlagentraining 1 und 2 (bis 14 Jahre):
  - allgemeine und sportartgerichtete, vielseitige Ausbildung
  - Schwerpunkt Schwimmen
  - Technische Grundlagen legen mittels Techniktraining
- Aufbautraining (15-16 Jahre):
  - vielseitig zielgerichtete Entwicklung wesentlicher leistungsbestimmender technischer, konditioneller und psychischer Voraussetzungen für alle Disziplinen.
- Anschlussstraining (17- 20 Jahre):
  - Entwicklung einer hohen spezifischen Leistungsfähigkeit
  - Anschluss an die internationale Juniorenspitze
- Hochleistungstraining ( ab 21 Jahre):
  - Ausprägung eines Leistungsniveaus, welches Weltspitzenleistungen ermöglicht (durch individuelle und spezialisierte Ausbildung)

Die Einhaltung der Etappenvorgaben schafft die Voraussetzungen für den erfahrungsgemäß problematischen Übergang vom Nachwuchsbereich in den Elitebereich (Ebli & Moeller, 2004). Um erfolgreich an die Elitespitze Anschluss finden zu können, ist das entsprechende Training, wie es beispielhaft im Rahmentrainingsplan (Abb. 2) dargestellt ist, notwendig. Denn je älter die Nachwuchsathleten werden, desto weniger ist das Talent für den Erfolg entscheidend (Vollmer, 2012). Mit diesem System wird angestrebt, dass die Athleten im Alter von 23 bis 25 Jahren die erweiterte Weltspitze erreichen (Pfaff, 2011). Denn mit 25 Jahren beginnt im Triathlon das Höchstleistungsalter, welches nach Ebli & Moeller (2004) bei den Männern festgestellt wurde.

### **2.3    *Interaktionistischer Ansatz***

In Kapitel 2.1.1 wurde ein Einblick über das Zustandekommen der Wettkampfleistung durch apersonale und personale Faktoren gegeben. Während im Wettkampf äußere (apersonale) Faktoren nur kurzfristig auf die Leistung des Sportlers Einfluss nehmen, unterliegen die personalen Faktoren bei ihrer Ausbildung langfristigen Entwicklungsprozessen. Der aktuelle Forschungsstand für den Prozess der Entwicklung geht davon aus, dass „die menschliche Entwicklung das Ergebnis einer Interaktion von Anlage und Umwelt<sup>3</sup> ist“ (Alfermann & Stoll, 2010, S.165).

Demnach basiert Entwicklung sowohl auf genetisch fundierten Programmen (Erbanlagen und Reifungsprozesse) als auch auf Umweltfaktoren (Sozialisationsprozesse). Die Ausbildung der personalen Leistungsvoraussetzungen ist auch aktiv durch Trainingswirkungen in der sportlichen Tätigkeit und den dadurch entfalteten Anlagen bestimmt. So erfährt der Sportler durch üben, lernen und trainieren qualitative- und quantitative Veränderungen der personalen Leistungsvoraussetzungen. Die Gestaltung des Trainings übt dabei den größten Einfluss auf eine Leistungssteigerung des Menschen aus (Hartmann, Minow & Senf, 2011, S.57-61). Modellhaft wurden die Beziehungen der Entwicklung eines Menschen bestimmenden Prozesse von Hartmann et al. (2011) dargestellt (Abb. 2).

---

<sup>3</sup> Das Interaktionistische Konzept betrachtet Umweltbedingungen als Einflussgröße auf die personalen Leistungsvoraussetzungen. Umwelt ist in dem Interaktionistischen Entwicklungsmodell nicht mit apersonalen Faktoren der Leistungsstruktur gleichzusetzen.

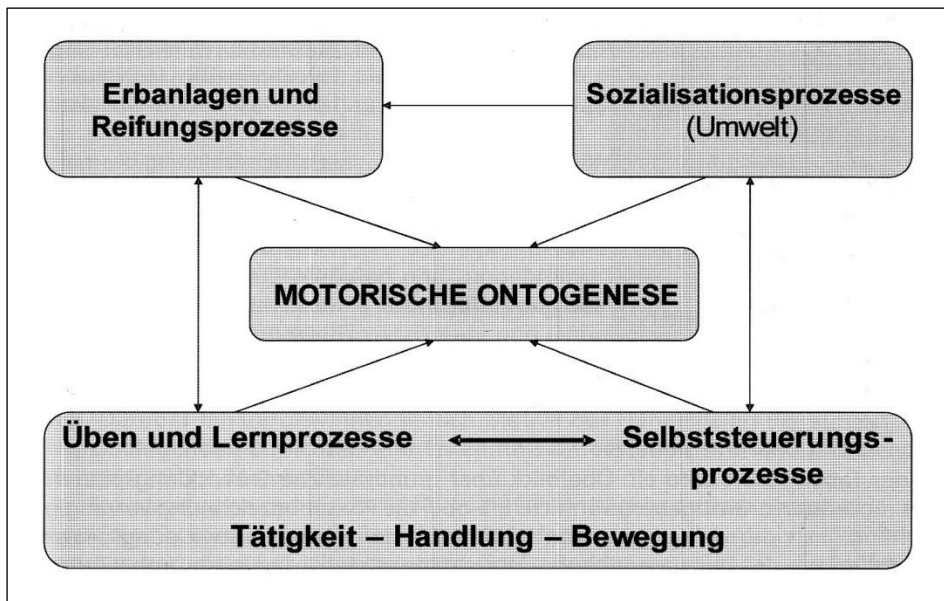


Abb. 2. Motorische Entwicklung beeinflussende Prozesse (Hartmann et al., 2011, S.61).

Die Motorische Ontogenese ist die lebenslange Individualentwicklung eines Menschen und „umfasst sowohl motorische Fähigkeiten (Kraft, Ausdauer, Schnelligkeit, Koordination und Beweglichkeit), elementare Bewegungsformen, sportmotorische Fertigkeiten und sportliche Techniken, als auch Verhaltensweisen.“ (Hartmann et al, 2011)

Weiterhin wird die Entwicklung der Leistungsmotivation von sozialen Faktoren wie u. a. kulturellen Normen bzw. gesellschaftlichen Werten, elterlichen Einflüssen, den Einflussnahmen des Trainers und der Trainingsgruppe bzw. der Gruppe von Gleichaltrigen geleitet (mod. nach Alfermann & Stoll, 2010, S.189). Diese Instanzen beeinflussen im Wesentlichen die Antriebsprozesse bzw. Handlungs- und Verhaltensregulation der Nachwuchssportler (siehe Abb. 1). Dabei ist die oberste Vollzugsebene (Handlungs- und Verhaltensregulation) von großer Bedeutung für die Leistungsausprägung, denn diese hat Einfluss auf die Mobilisation der anderen Leistungsvoraussetzungen (Schnabel et al., 2011).

In Bezug auf die physische (motorische) und psychische (motivationale) Entwicklung geht es um langfristige und nicht nur kurzfristige Auswirkungen von Einflussgrößen (Oerter & Montada, 2006). Neben den bereits genannten sozialen Faktoren zählen zu den externen Einflussbedingungen auch die Trainingsgelegenheiten wie die Sportstätten, die Vermittlung von Wissen und die materielle Ausstattung wie das nötige Equipment, um den Sport ohne Hindernisse ausführen zu können (mod. nach Alfermann & Stoll, 2010, S.166). Ebenso wird der zeitliche Aspekt, durch den steigenden zeitlichen Gesamtaufwand des Trainings von Jugendlichen, für Leistungssportler immer wichtiger (Beckmann et al., 2006). Kurze Wegzeiten zwischen Wohnort, Trainingsort und Schulen des Athleten sind unerlässlich (Ebeling et al., 2009).

Durch den Besuch eines Internats kann eine zeitökonomische Lebensweise eine geringere Gesamtbelastung herbeiführen und Entwicklungsförderlich wirken. Darüber hinaus nehmen gesellschaftliche Gruppen, wie Sportvereine, Landesverbände und Sponsoren nicht wenig Einfluss auf die Entwicklung eines Athleten.

Zusammenfassend lässt sich herausstellen, dass die langfristigen Einflussbedingungen (Umwelt) auf die motorische Ontogenese als auch die Leistungsbereitschaft eines Athleten und die genetische Ausstattung (Person) die Entwicklung eines Individuums bestimmen und über Sieg oder Niederlage im Wettkampf entscheiden. Um Höchstleistungen zu erzielen, ist ein adäquates leistungsgerechtes Trainingsumfeld notwendig. Die Einflüsse auf den Athleten müssen erkannt und so gestaltet werden, dass sie langfristig positive Wirkungen erzielen.



### 3 Problemstellung

Damit ein Trainer weiß, wie er seine Sportler im Training bei ihrer Entwicklung unterstützen kann, muss er erfassen, wie ihre bisherige Leistungsentwicklung zustande gekommen ist. Schnabel formulierte dazu die allgemein gültige Definition:

„Die sportliche Leistung ist die Einheit von Vollzug und Ergebnis einer sportlichen Handlung bzw. einer komplexen Handlungsfolge, gemessen und bewertet an bestimmten sozial determinierten Normen.“(Schnabel, 2010, S.36)

Sportler können demzufolge nur erfolgreich angeleitet werden, wenn die Resultate sportlicher Handlungen als auch die Bedingungen für ihr Zustandekommen, d. h., Ergebnis und Vollzug, in ihrer Einheit betrachtet werden.

Die auf das Wettkampfergebnis wirkenden Faktoren werden in dem „Modellansatz verallgemeinerter Struktur sportlicher Leistung“ von Gundlach (1980) dargestellt (siehe Abb. 1). Der Zusammenhang der verschiedenen Faktoren, wird als Leistungsstruktur gekennzeichnet. Sie umfasst alle die Leistung beeinflussenden Bedingungen (Schnabel, Harre & Krug, 2011, S.585). Dabei sind die personalen Leistungsfaktoren maßgeblich durch Training (Umwelteinflüsse) entwickelbar.

Moderne Entwicklungstheorien, wie das Interaktionskonzept, gehen davon aus, dass der Verlauf der menschlichen Entwicklung (motorische Ontogenese) das Ergebnis einer Interaktion von genetischer Anlage und Umwelt ist (Alfermann & Stoll, 2010, S. 165). Die Ausbildung der personalen Leistungsvoraussetzungen (Entwicklung) ist durch die genetischen Anlagen zusammen mit den Selbststeuer- und Regelprozessen durch „Üben und Lernen“ selbst- sowie durch Umweltfaktoren fremdbestimmt (Hartmann, 2011, S.58-63). Somit ist die Entwicklung der Leistungsfähigkeit nicht ausschließlich durch genetische Anlagen (interne Faktoren) determiniert, sondern auch durch den Menschen selbst (Subjekt) im Sinne des eigenen, auf seine Person gerichteten Handelns (Selbstformung) und seiner Umwelt (externe Faktoren) beeinflussbar.

Zur Kennzeichnung der Funktion und Bedeutung der Bedingungen für die Entwicklung der Leistungsfähigkeit im Triathlon heben Neumann, Pfützner und Hottenrott (2010) hervor, dass es ein in sich abgestimmtes Gefüge von sozialen, pädagogisch-psychologischen, trainingsmethodischen, medizinischen, organisatorischen und materiell-technischen Bedingungen und Faktoren erfordert. Diese sind zu ergründen, um Orientierungen für die fachliche, methodische und pädagogische Gestaltung von optimalen und leistungsfördernden Entwicklungsbedingungen der Sportler schaffen zu können.

Die Auswirkung der internen und externen Einflussbedingungen auf die Ausbildung der personalen Leistungsvoraussetzungen wurde bisher in der Sportart Triathlon kaum wissenschaftlich reflektiert und untersucht, obwohl die erforderliche Wettkampfleistung für eine vordere Platzierung bei nationalen- und internationalen Wettkämpfen mit zunehmenden Leistungsniveau und der steigenden Popularität des Triathlonsports zugenommen hat.

#### **4 Zielstellung**

Das Hauptanliegen dieser Arbeit ist es, Aussagen der Sieger und Platzierten bei deutschen Nachwuchsmeisterschaften über ihre aktuellen leistungsfördernden Bedingungen zu erheben, um einen ersten und allgemeinen Überblick über ausgewählte Leistungsfaktoren und Lebensbedingungen erfolgreicher Nachwuchssportler zu erhalten. Grundlage dafür bilden die genannten Modelle über die Leistungsstruktur. Durch den Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit denen in der Literatur vorliegenden, lassen sich diese in den heutigen Erkenntnisstand einordnen.

Die vorliegende Bachelorarbeit soll mit ihren Ergebnissen als Beitrag (und Vorarbeit) betrachtet werden, leistungsfördernde und –behindernde Bedingungen aufzuhellen. Ferner sollen damit erste Anhaltspunkte für weiterführende Untersuchungen zur zuverlässigen Beurteilung und Gestaltung von Bedingungen als Ausgangsbasis der Leistungsentwicklung junger und talentierter Athleten entstehen.

## 5 Fragestellung

Die Entwicklung sportlicher Leistungen sowie der Persönlichkeit ist sowohl durch die genetischen Anlagen in Verbindung mit Selbststeuer- und Regelprozessen durch „Üben und Lernen“ - als auch durch Umweltfaktoren bestimmt (Hartmann, 2011). Für die Darstellung des Bedingungsgefüges sportlicher Leistungen ist es notwendig zu wissen, welche Variablen sich gegenseitig d. h. direkt beeinflussen oder über den Einfluss anderer Variablen indirekt miteinander zusammenhängen. Zusätzlich ist es von Bedeutung welche quantitative Gewichtung den einzelnen Variablen beim Zustandekommen der Leistung zukommt (Gabler, 1988).

Im Zentrum der vorliegenden Bachelorarbeit und Untersuchungen stehen ausgewählte personale Faktoren, Trainingskennziffern und Umfeldbedingungen des Trainings und Wettkampfes. Davon ausgehend richten sich die zu beantwortenden wissenschaftlichen Fragestellungen auf folgende Schwerpunkte:

### *Konstitution*

- Welche Charakteristik hat die Konstitution, das biologische- und das kalendarische Alter bei den erfolgreichen Nachwuchstriathleten?

### *Trainingskennziffern*

- Welche durchschnittlichen Trainingskennziffern haben die Probanden in der Saison des Wettkampfes gehabt?
- Wird das von der DTU vorgegebene Konzept des Langfristigen Leistungsaufbaus in der Nachwuchsspitze Deutschlands von den Sportlern und Trainern eingehalten?

### *Trainingsgruppe*

- Welche Besonderheiten hat das Trainingsumfeld der Sieger und Platzierten?

### *Umwelt- und Sozialisationsbedingungen*

- Welche Bedeutung hat die Familie, die Schule und die Gruppe der Gleichaltrigen (Peergroup) für den Einstieg in die Sportart und die Lebensweise der Athleten?
- Welche Charakteristika kennzeichnen das soziale Umfeld der Sportler?

### *Wettkampfmateral*

- Wie hoch ist das Budget für ausgewähltes Wettkampfmateral von den erfolgreichen Nachwuchstriathleten?

Hinsichtlich der zu untersuchenden Schwerpunkte, soll dabei weiterhin auf folgende Fragestellung eingegangen werden.

- Bestehen zwischen den Alters- und Geschlechtergruppen der Probanden tendenzielle Unterschiede bezüglich der ausgewählten Faktoren und Bedingungen?

## **6 Untersuchungsmethodik**

Die Bearbeitung des Untersuchungsgegenstandes beruht auf der Recherche und Auswertung der dazu vorliegenden Literatur sowie den berichtenden Untersuchungsbefunden aus den Wissensgebieten der Entwicklungspsychologie sowie der Trainings- und Sozialwissenschaft.

In diesem Zusammenhang ist im Ergebnis der Literaturrecherche festzustellen, dass für die Sportart Triathlon kaum vergleichbare Untersuchungsbefunde zu dem mit der Bachelorarbeit zu bearbeitenden Untersuchungsgegenstand vorliegen, sodass Vergleiche der Untersuchungsbefunde vor allem mit fachfremden Gebieten vorgenommen wurden.

### **6.1 Untersuchungsdesign**

Der vorliegenden Bachelorarbeit zu den leistungsfördernden Bedingungen von Nachwuchstriathleten liegt eine empirische, retrospektive Untersuchung auf Basis einer Quotenstichprobe zu Grunde. Dazu wurden durch eine Querschnittstudie bei der Deutschen Nachwuchsmeisterschaft 2012 Daten zu den Bereichen Training, Wettkampf sowie soziales Umfeld der besten drei Athleten jedes Jahrganges und Geschlechts mittels eines selbst erstellten Fragebogens untersucht (vgl. Anhang 1). Diese schriftliche Befragung ist als Pilotprojekt mit erkundendem Charakter und Ausgangsbasis für weiterführende Untersuchungen zu betrachten. Die schriftliche Befragung erfolgte zum Zeitpunkt der Deutschen Nachwuchsmeisterschaft 2012. Die in die Befragung einbezogenen Probanden beantworteten den Fragebogen am Wettkampfort in der Anwesenheit des Untersuchungsleiters unter standardisierten Bedingungen. Anschließend wurden die Ergebnisse quantifiziert und die Datensätze mittels Mittelwertberechnungen (Microsoft Office Excel 2010) ausgewertet, tabellarisch aufbereitet und veranschaulicht. Die Differenzierung der Untersuchungsergebnisse (Mittelwerte und Standardabweichungen) erfolgte nach Altersklasse und Geschlecht.

Diese Datenerhebung bezieht sich auf die Bereiche der konstitutionellen Voraussetzung sowie der Trainings- und Sozialisationsbedingungen (siehe Anhang, Tab. 2.). Die Ermittlung des biologischen Alters der Athleten wurde entsprechend des Verfahrens von Tittel und Wutscherk (1972, S.120-134) durchgeführt. Die Berechnung des Körperbauentwicklungsalters (KEA) erfolgt

dabei anhand von Körperbaumerkmalen. Zum Vergleich der erfassten Trainingskennziffern mit den Vorgaben der DTU wurden die zuletzt gültigen Rahmenvorgaben aus der Nachwuchskonzeption der DTU (2004) zu Grunde gelegt. Dazu wurden weitere Untersuchungsergebnisse aus mehreren Studien der Sozial- und Trainingswissenschaft als Bezugspunkte einbezogen. Auf die Kennzeichnung der Stichprobengröße und ihre Zusammensetzung wird im folgenden Unterpunkt genauer eingegangen.

## **6.2 Stichprobe**

Für die Bearbeitung des Untersuchungsgegenstandes wurden die drei Erstplatzierten jedes Wettkampfes bei der deutschen Nachwuchsmeisterschaft im Triathlon ausgewählt. Insgesamt umfasste die Auswahl 18 Athleten, die zugleich die untersuchte Stichprobe bildeten. An alle 18 Athleten wurde ein Fragebogen verteilt. Dabei belief sich die Rücklaufquote auf insgesamt 88,8 Prozent. Die Verteilung der Stichprobe nach Geschlecht ist mit neun weiblichen und sieben männlichen Probanden nahezu ausgeglichen. In den Altersklassen der Jugend A und der Junioren fehlt jeweils ein männlicher Sportler. Die männlichen Athleten waren im Mittel 16,0 ( $\pm 1,5$ ) Jahre alt. Für die Datenreihe der weiblichen Stichprobe umfasst das mittlere Alter 16,6 ( $\pm 4,9$ ) Jahre. Alle befragten Athleten betreiben Leistungssport und hatten im Untersuchungszeitraum einen für ihre Altersklasse typischen Kaderstatus (siehe Tab. 1.). Die Besten von ihnen waren in ihrer Vergangenheit erfolgreich bei einem Junioren-Europacup oder nahmen an einer Junioren- Europa- bzw. Weltmeisterschaft oder den Olympischen Jugendspielen teil.

Die Probanden resultieren aus einem Teilnehmerfeld von insgesamt 311 Athleten der Meisterschaft. Differenziert nach Altersklasse umfasste das Teilnehmerfeld:

- Jugend B: 57 weibliche und 70 männliche Athleten
- Jugend A: 43 weibliche und 70 männliche Athleten
- Junioren: 20 weibliche und 51 männliche Athleten

## **6.3 Testgütekriterien**

Die Untersuchung beruht auf der Grundlage der ermittelten Ergebnisse des Wettkampfes. Die Evaluation mit Hilfe der schriftlichen Befragung diente dazu durch direkten Kontakt mit den Probanden relevante Auskünfte über ihre Lebensbedingungen zu bekommen und mögliche standardisierte Hilfestellung bei dem Erklären der Fragestellungen zu geben.

Um die Güte einer wissenschaftlichen Untersuchung gewährleisten zu können, sind die Haupttestgütekriterien Objektivität, Validität und Reliabilität zu untersuchen. Durch die Standardisierung der Testdurchführung, -auswertung und Ergebnisinterpretation der schriftlichen Befragung wurde die Objektivität

gesichert (Bortz & Döring, 2006, S. 195). Die Validität stellt das wichtigste Gütekriterium dar. Sie gibt an, ob die wissenschaftliche Untersuchung auch tatsächlich das misst, was sie messen soll. Über die Inhaltsvalidität kann insgesamt bemerkt werden, dass bei der Datenaufnahme die Gegebenheiten untersucht wurden, von denen auf die Konstitution und die Umweltbedingungen der Sportler geschlossen werden kann. Durch das Test-Retest-Verfahren muss die Untersuchung auf die Gütekriterien Validität (mit Ausnahme der Inhaltsvalidität) und Reliabilität geprüft werden. Dabei sollte der Korrelationskoeffizient möglichst nahe Eins sein (Bortz & Döring, 2006, S. 202).

Kein praktischer Test ist in der Lage einen wahren Wert ohne jeden Messfehler zu erfassen (Bortz & Döring, 2006, S. 196). Reliabilität bedeutet demnach, dass ein vollständig reliabler Test nach wiederholter Anwendung bei denselben Testpersonen zu exakt den gleichen Ergebnissen führt. In der vorwiegend quantitativen Untersuchung wurde mit geschlossenen Fragestellungen mittels Antwortkategorien (Ratingskalen oder Ja-Nein-Fragen) gearbeitet, um Fehlinterpretationen der Probanden zu vermeiden und damit die Messfehler so gering wie möglich zu halten. (siehe Kap. 6.3). Ebenso wurde demzufolge die Auswertung erleichtert und eine höhere Objektivität der Untersuchungsleiter gewährleistet (Bortz & Döring, 2006, S. 252).

#### **6.4 Methodenkritik**

Die Wahl des Wettkampfes erwies sich zur Bearbeitung des Sachverhaltes als geeignet für eine Befragung, da sich bei den Deutschen Meisterschaften die besten Nachwuchssportler Deutschlands im direkten Vergleich miteinander messen können. Für den Großteil der Sportler stellte der Wettkampf zu den Nachwuchsmeisterschaften zugleich den Jahreshöhepunkt dar und eignete sich damit zur Datensammlung.

Methodenkritische Aspekte zu den vorliegenden Untersuchungen ergeben sich im Zusammenhang mit dem Alter der Stichprobenteilnehmer. Aufgrund der Minderjährigkeit der meisten Sportler können die Antworten teilweise verzerrt sein, sodass Messfehler prinzipiell nicht ausgeschlossen werden können. Es muss darauf vertraut werden, dass alle Angaben wahrheitsgemäß sind. Zudem ist es generell in einer wissenschaftlichen Untersuchung kaum möglich alle wesentlichen qualitativen und quantitativen Variablen in ihrer Wirkungsgröße und -richtung zu erfassen.

Die Untersuchungsgruppe ist mit gerade einmal 18 Befragten und 16 auswertbaren Fragebögen überschaubar. Die Auswertung ist darüber hinaus nach Geschlechtern und Altersklassen zu differenzieren, sodass nur sehr kleine Stichproben für die Datenanalyse vorliegen. Die Ergebnisse sowie

darauf beruhende Aussagen sind darum in ihrer Verallgemeinerung nur begrenzt zu verwenden und sollten durch zukünftige Studien (z. B. Langzeituntersuchungen) weiter überprüft und in ihrer Aussagekraft gesichert werden. Andererseits lässt sich auch keine größere Probandenzahl akquirieren, da sich die vorliegende Stichprobe aus den besten drei Athleten jeder Altersklasse rekrutierte und durch das Wettkampfsystem der Sportart vorgegeben ist. Aufgrund der geringen Gruppengröße ist eine Anwendung statistischer Prüfverfahren auch nur begrenzt möglich.

## **7 Ergebnisdarstellung**

Im folgenden Kapitel sollen die erhobenen Daten, basierend auf der Grundlage der zuvor beschriebenen Stichprobe, dargestellt werden. Hierbei wird entsprechend der Tabellenabfolge (siehe Anhang 2) chronologisch eine Darstellung der Ergebnisse differenziert nach Altersklasse und Geschlecht vorgenommen. Das heißt, dass zu Beginn die Ergebnisdarstellung der konstitutionellen Voraussetzungen der Probanden erfolgt. Im Anschluss wird das Verhalten des kalendarischen und biologischen Alters aufgeführt. Bevor es einen Einblick in die Umfeld- und Sozialisationsbedingungen der Athleten gibt, werden die Ergebnisse der Trainingskennziffern dargestellt und mit den Vorgaben der DTU verglichen und ausgewertet.

### **7.1 *Konstitution***

Der Zusammenhang zwischen Körperbaumerkmalen und sportlicher Leistung ergibt sich aus den mechanischen und biomechanischen Gesetzmäßigkeiten (Tittel & Wutscherk, 1972, S. 120-134). Diesbezüglich wird im folgenden Kapitel die Körperhöhe, die Körpermasse und der Body-Mass-Index der erfolgreichen Athleten betrachtet. Hierbei muss das hügelige Streckenprofil auf dem Radkurs erwähnt werden, welches Auswirkung auf die optimale Konstitution hat. Die Abbildungen 3 bis 5 zeigen dabei die konstitutionellen Merkmale der Probanden.

#### **7.1.1 *Körperhöhe***

In Abbildung 3 werden von den Probanden die Mittelwerte der Körperhöhe jeder Altersklasse und jedes Geschlechts gezeigt.

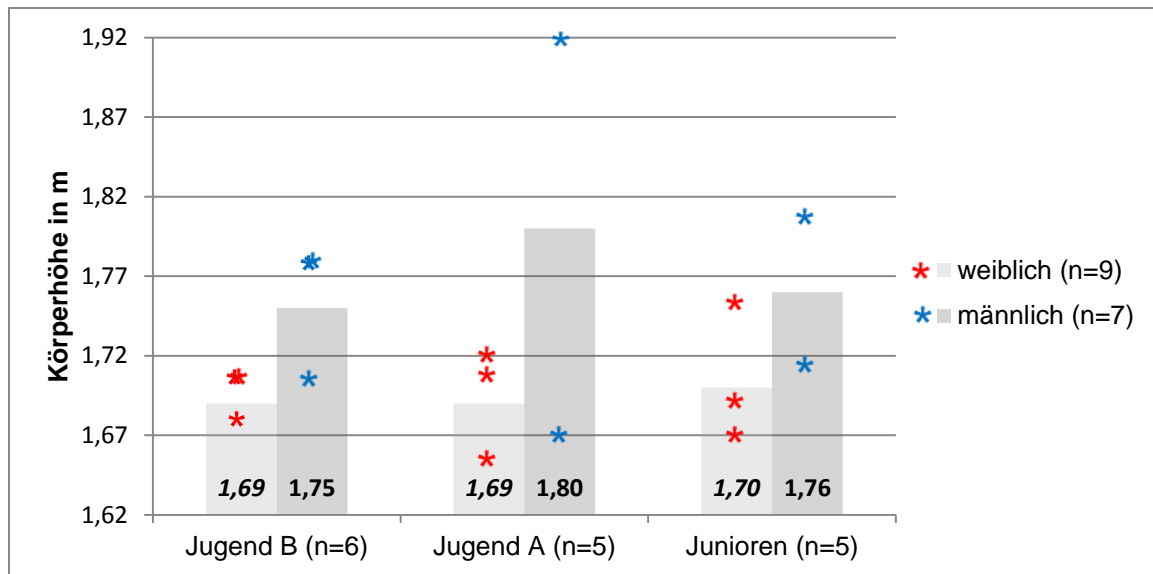


Abb. 3. Mittelwertvergleich zur Körperhöhe der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht

Die berechneten Mittelwerte zur Körperhöhe führen bei der Betrachtung zu dem Ergebnis, dass bei den weiblichen Teilnehmern kaum Unterschiede zwischen den Altersklassen bestehen. Bei den männlichen Athleten variiert die Körperhöhe im Vergleich der Altersklassen. Die Körperhöhe aller weiblichen Probanden beträgt im Mittel  $1,70 (\pm 0,46)^4$  m, bei den männlichen Athleten  $1,77 (\pm 0,08)$  m.

### 7.1.2 Körpermasse

In Abbildung 4 sind die Mittelwerte zur Körpermasse dargestellt.

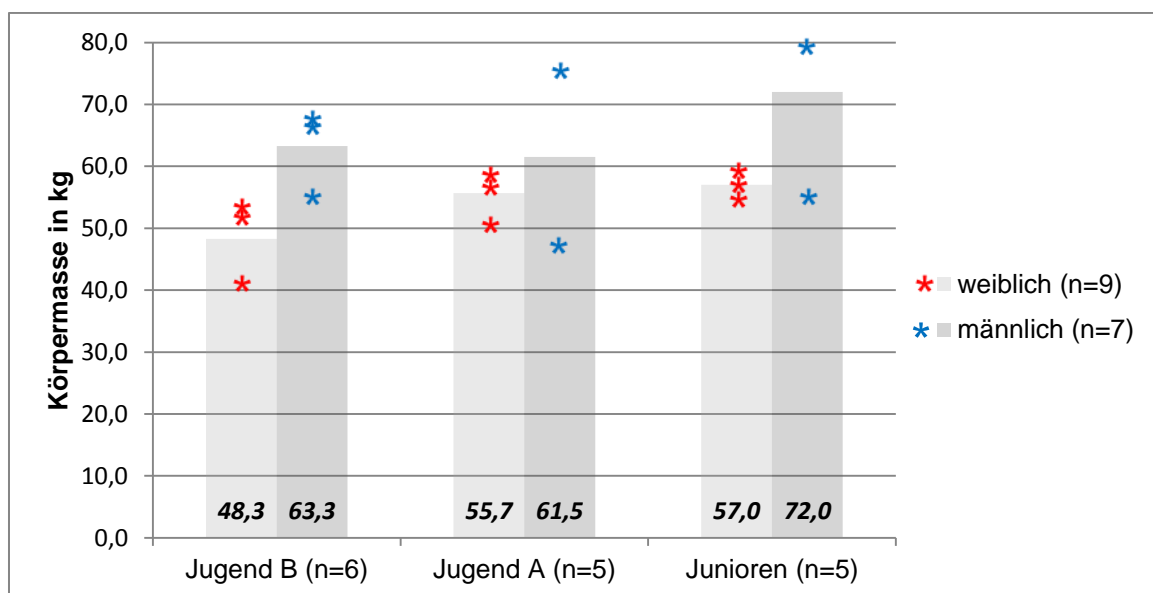


Abb. 4. Mittelwertvergleich zur Körpermasse der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht

<sup>4</sup> Im Anhang 2 sind die gesamten Resultate der Befragung aufgelistet.



Bei den weiblichen Befragten nimmt die mittlere Körpermasse mit steigender Altersklasse zu. Der Mittelwert der Körpermasse für die Jugend B beträgt  $48,3 (\pm 4,50)$  kg, für die Jugend A  $55,7 (\pm 4,03)$  kg und für die Juniorinnen  $57,0 (\pm 1,63)$  kg. Bei den männlichen Athleten erreichten die Junioren den maximalen Mittelwert mit  $72,0 (\pm 7,00)$  kg. Der berechnete Mittelwert zur Körpermasse für alle weiblichen Probanden beträgt zum Zeitpunkt des Wettkampfes  $53,7 (\pm 16,84)$  kg, der männlichen Athleten  $65,3 (\pm 9,98)$  kg.

### 7.1.3 Body-Mass-Index

Aus der Körperhöhe und der Körpermasse lässt sich der Body-Mass-Index errechnen. In Abbildung 5 werden die Mittelwerte der Athleten differenziert nach Altersklasse und Geschlecht dargestellt.

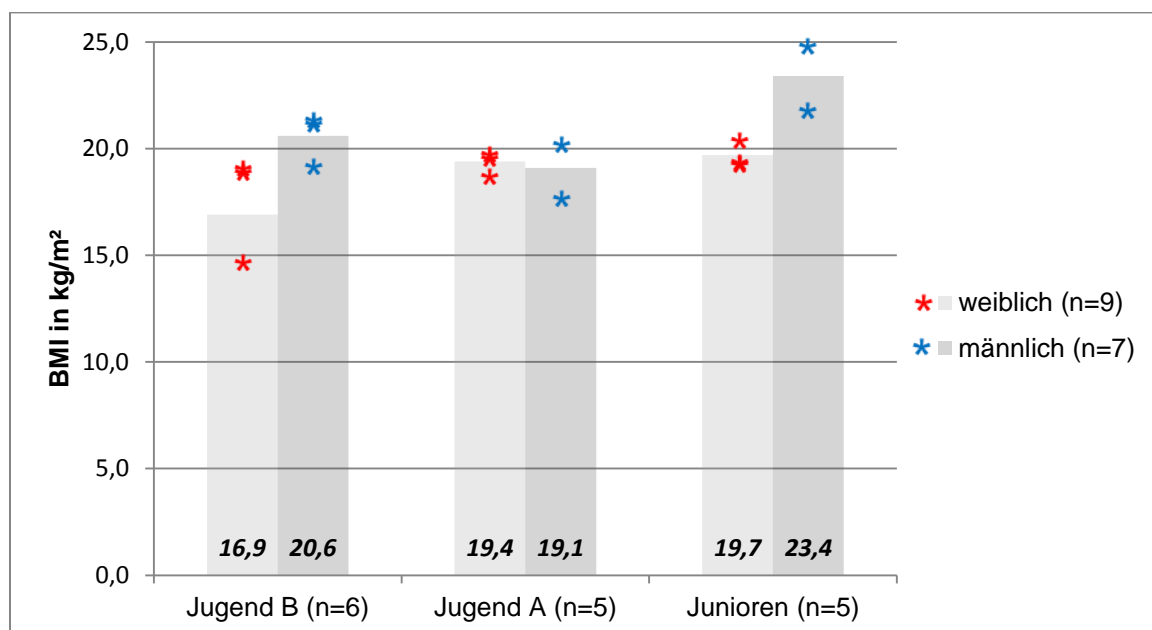


Abb. 5. Mittelwertvergleich zum Body-Mass-Index der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht

Der Mittelwertvergleich zwischen den Altersklassen zeigt, dass der BMI tendenziell mit den höheren Altersklassen ansteigt. Für die Jugend B der weiblichen Stichprobe ergibt sich ein Mittelwert von  $16,9 (\pm 1,65)$  kg/m<sup>2</sup>, in der Altersklasse der Junioren erhöht sich der Mittelwert auf  $19,7 (\pm 0,55)$  kg/m<sup>2</sup>. Bei den Männern erreicht der Mittelwert in der Jugend B  $20,6 (\pm 1,08)$  kg/m<sup>2</sup>, in der Jugend A  $19,1 (\pm 1,57)$  kg/m<sup>2</sup> und bei den Junioren  $23,4 (\pm 1,08)$  kg/m<sup>2</sup>. Insgesamt beträgt der Mittelwert des BMI für alle weiblichen Athleten  $18,6 (\pm 5,66)$  kg/m<sup>2</sup>, für alle männlichen Athleten  $20,8 (\pm 2,13)$  kg/m<sup>2</sup>.

## 7.2 Alter

In das Niveau der Leistungsvoraussetzungen geht das kalendarische- und das biologische Alter ein (siehe Kap. 2.1.1). Im folgenden Kapitel werden die beiden Arten des Alters der Probanden dargestellt und zugleich der relative Alterseffekt durch die Spanne von 24 Monaten innerhalb einer Altersklasse dargestellt. Im Anschluss wird das biologische Alter mit dem kalendarischen Alter der Athleten verglichen.

### 7.2.1 Relativer Alterseffekt

In Abbildung 6 ist die Einordnung des kalendarischen Alters der erfolgreichen Athleten in ihren Altersklassen dargestellt.

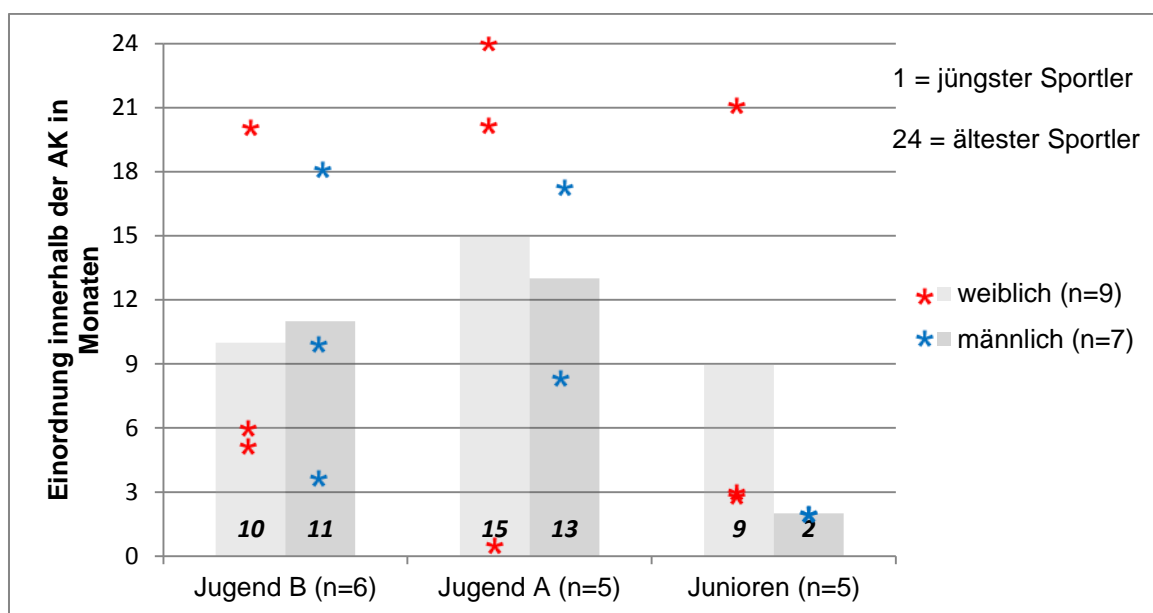


Abb. 6. Mittelwertvergleich zur Einteilung der Probanden (n=16) nach dem Alter innerhalb ihrer Altersklassen differenziert nach Altersklasse und Geschlecht

Im Hinblick auf den Geburtsmonat und das Geburtsjahr für die Gesamtstichprobe führen die Mittelwertberechnungen zu dem Ergebnis, dass die Athleten im Wettkampfsjahr überwiegend zu dem jüngeren Anteil einer Altersklasse gehören. Der Mittelwert beträgt 10,25 ( $\pm 8,04$ ) von 23 möglichen Monaten über dem Stichtag dieser Altersklasse. Bezogen auf die Altersklassen und das Geschlecht führt der Mittelwertvergleich nur in der Altersklasse Jugend A zu relativ älteren Athleten innerhalb der Altersklasse. Hier beträgt im Mittel das Alter bei den weiblichen Athleten 15 ( $\pm 10,31$ ) Monate, bei den männlichen Athleten 13 ( $\pm 4,50$ ) Monate.

### 7.2.2 Biologisches Alter

Die Abbildung 7 zeigt die durchschnittliche Differenz zwischen dem biologischen und kalendarischen Alter der Athleten.

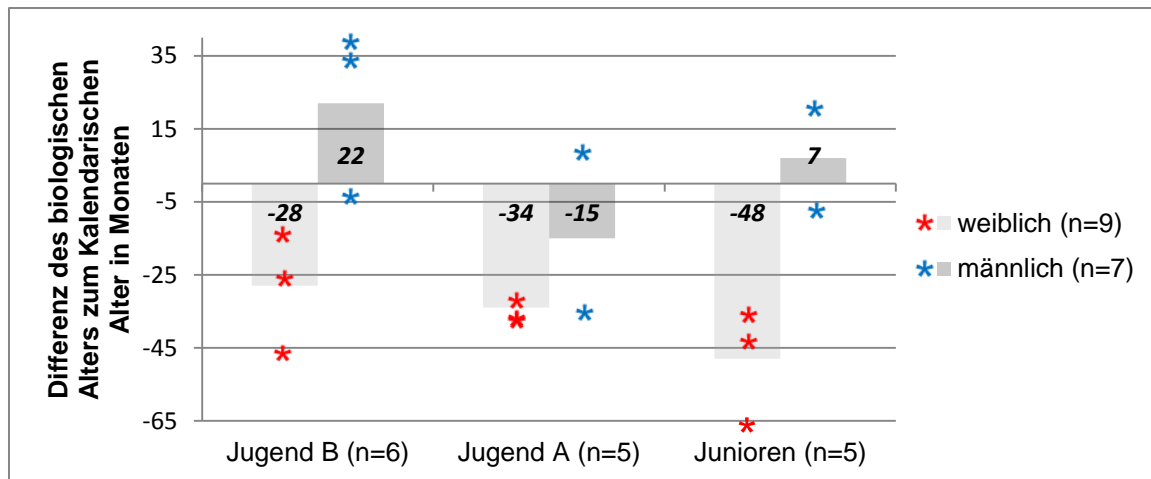


Abb. 7. Mittelwertvergleich zur Differenz der Probanden (n=16) vom biologischen zum kalendarischen Alter differenziert nach Altersklasse und Geschlecht

In dieser Abbildung wird deutlich, dass die erfolgreichen weiblichen Athleten stark retardiert sind. Bis zu den Juniorinnen wächst der Rückstand des biologischen Alters zum kalendarischen Alter im Mittel auf 48 ( $\pm 12,68$ ) Monate an. Die männlichen Athleten der Altersklasse Jugend B sind dagegen im Mittel um 22 ( $\pm 18,66$ ) Monate akzeleriert, die Junioren um 7 ( $\pm 13,50$ ) Monate. Lediglich bei der Jugend A liegt das durchschnittliche Verhältnis des biologischen Alters zum kalendarischen Alter im retardierten Bereich.

### 7.3 Trainingskennziffern

Die Funktion des Trainings für die Leistungssteigerung wurde in Kapitel 2.3 hervorgehoben. Die Trainingssteuerung erfolgt mit Hilfe von Kennziffern für die Umfangs- und Intensitätsgestaltung sowie für die dabei zu verwendenden Trainingsmittel. Die Steuerung des Trainings wird insbesondere über die im Training gestellten Aufgaben an den Sportler mit unterschiedlichem Anforderungs- bzw. Beanspruchungsgrad vorgenommen, um gezielt Adaptionen im Organismus in eine bestimmte Richtung auszulösen. Dabei gilt es, diese Trainingskennziffern adäquat den vorhandenen Leistungsvoraussetzungen auszuwählen und zu bestimmen.

Im folgenden Kapitel wird die Charakteristik der Trainingskennziffern bei erfolgreichen Athleten betrachtet und mit den altersspezifischen Vorgaben der DTU verglichen<sup>5</sup>. Im Rahmen der Bachelorarbeit werden dafür die allgemeine Wochen- und Jahresgestaltung sowie die Jahresumfänge der drei Disziplinen im Triathlon berücksichtigt. Diese sind in den Abbildungen 8 bis 15 dargestellt. Um bildhaft zu überprüfen, ob der langfristige Leistungsaufbau von den erfolgreichen Athleten eingehalten wurde, stellen die Abbildungen die Jahresvorgaben der DTU mit den Jahreskennziffern der untersuchten Athleten gegenüber.

<sup>5</sup> Orientierung an den Saisonvorgaben 2002/2003

### 7.3.1 Übergangsperiode

Im Rahmen der Periodisierung und Zyklisierung des Trainingsaufbaus im Trainingsjahresverlauf werden zunächst mit Abbildung 8 die Mittelwerte zur Länge der Trainingspausen in der Übergangsperiode in Zusammenhang mit dem vergangen Makrozyklus dargestellt.

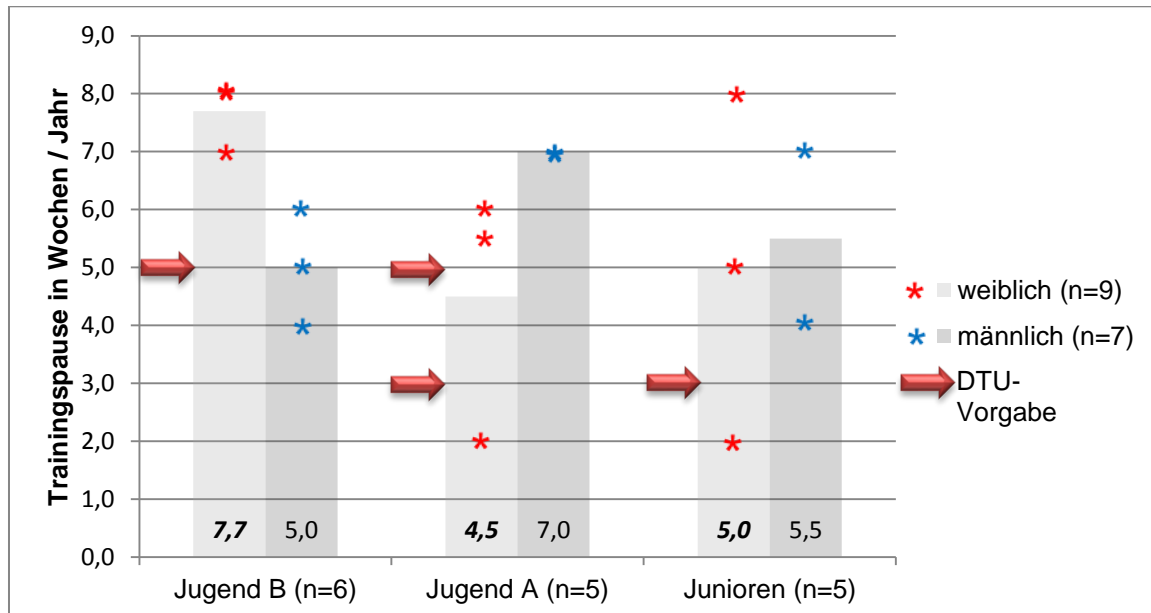


Abb. 8. Mittelwertvergleich zur Dauer der Übergangsperiode im Makrozyklus der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht sowie im Vergleich zu DTU-Vorgaben

Differenziert nach den Altersklassen wird mit den Ergebnissen sichtbar, dass bei den weiblichen Athleten ein Abfall der physischen und psychischen Erholungszeit mit der älteren Altersklasse zu erkennen ist. Die Übergangsperiode in einem Makrozyklus ist bei den weiblichen Athleten im Mittel 5,72 ( $\pm 2,30$ ) und bei den männlichen Athleten 5,71 ( $\pm 1,28$ ) Wochen lang. Im Nachwuchstrainingskonzept der DTU (2004) sind die Übergangsperioden bis zum jüngeren Jahrgang der Jugend A mit ungefähr fünf Wochen (davon drei Wochen aktive Erholung) und ab den älteren Jahrgang der Jugend A mit 3 Wochen (davon eine Woche aktive Erholung) vorgegeben. Dieser vorgegebene Zeitraum wurde von den untersuchten Probanden in allen Altersklassen eingehalten bzw. auch überboten.

### 7.3.2 Ruhetage

Um zu erkennen, ob die Athleten ein optimales Verhältnis zwischen Beanspruchung und Erholung sichergestellt haben, ist in Abbildung 9 die Anzahl der trainingsfreien Tage pro Woche der erfolgreichen Athleten differenziert nach den Altersklassen und Geschlecht zusammengefasst dargestellt.

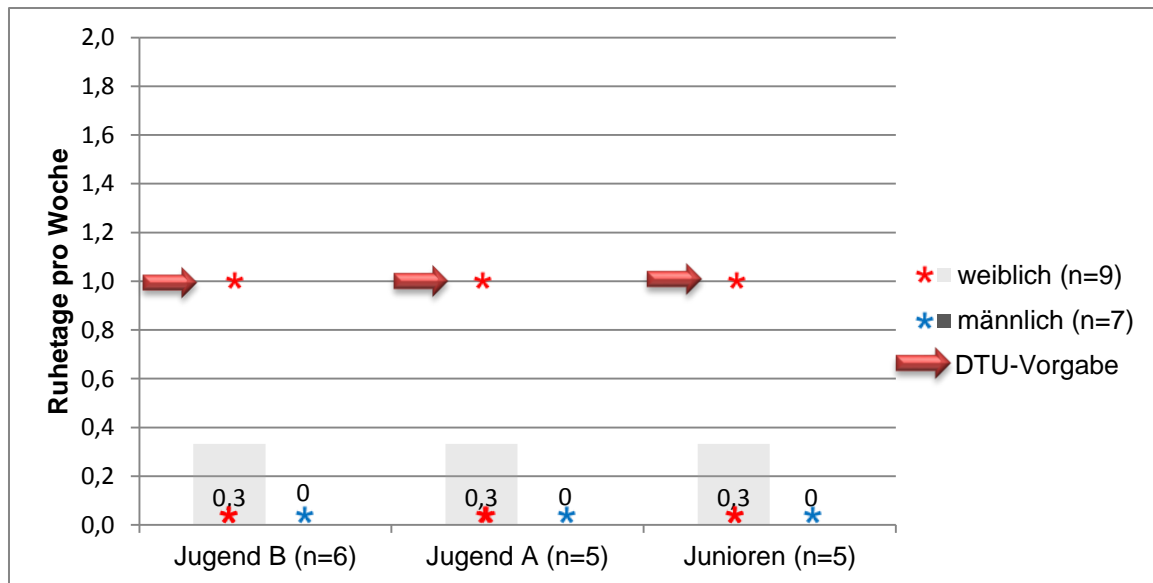


Abb. 9. Mittelwertvergleich zur Anzahl der Ruhetage in der Woche der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht sowie im Vergleich zu DTU-Vorgaben

Die Abbildung 9 zeigt mit den Befragungsergebnissen, dass die weiblichen Athleten in allen Altersbereichen im Mittel 0,3 ( $\pm 0,47$ ) trainingsfreie Tage in der Woche aufweisen und im Vergleich zu ihnen die männlichen Athleten durchweg keinen kompletten Ruhetag innerhalb einer Woche nutzen.

### 7.3.3 Trainingslager

In Abbildung 10 wird der Wochenumfang von Trainingslehrgängen der Probanden gezeigt. Trainingslager sind fester Bestandteil im Spitzensport und werden durch alle Nachwuchsathleten als besondere Form des Trainings genutzt.

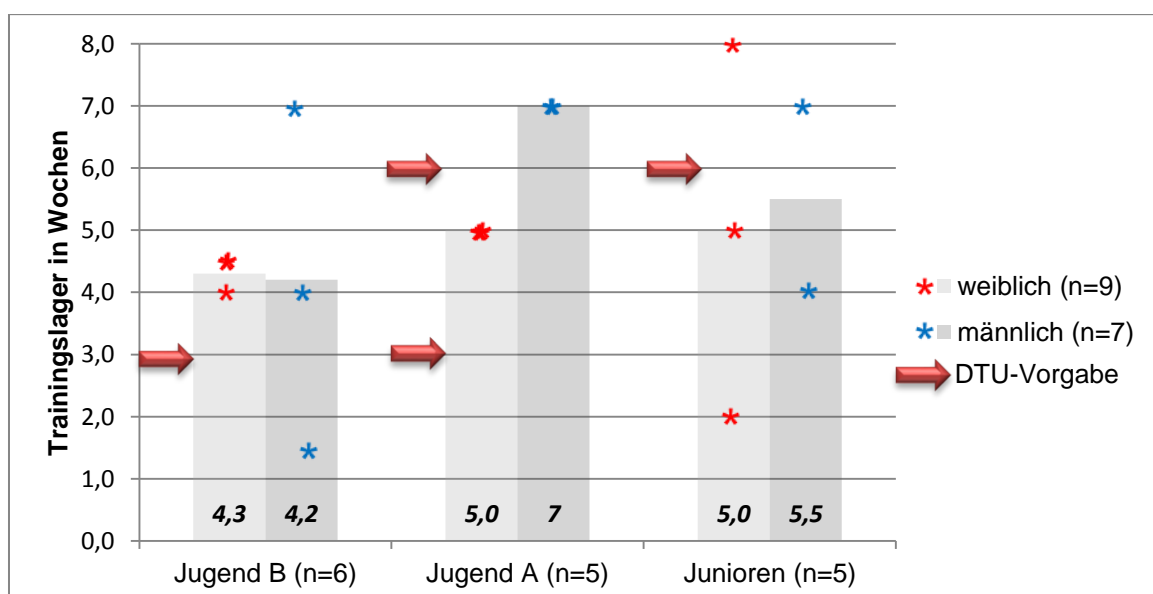


Abb. 10. Mittelwertvergleich zur Dauer von Trainingslagern in der Saison der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht sowie im Vergleich zu DTU-Vorgaben

Der Mittelwertvergleich zeigt, weibliche Athleten absolvieren im Mittel 4,22 ( $\pm 1,65$ ) Wochen und männliche Athleten 5,36 ( $\pm 2,05$ ) Wochen Trainingslager in der Saison. Der Mittelwertvergleich zwischen den Altersklassen zeigt, dass zwischen den Altersklassen die Tendenz der Steigerung erkennbar wird.

Rahmenvorgaben der DTU (2004) empfehlen für Athleten der Jugend B und den jüngeren Jahrgang der Jugend A drei Wochen Trainingslager im Frühjahr und ab dem älteren Jahrgang der Jugend A sechs Wochen Trainingslager verteilt auf den Winter und das Frühjahr. Diese Rahmenorientierung wird in der Jugend B im Mittel über- und bei den Junioren leicht unterschritten.

#### 7.3.4 Jahresumfänge Schwimmen

In der Abbildung 11 werden die Jahresumfänge der Athleten im Schwimmen dargestellt.

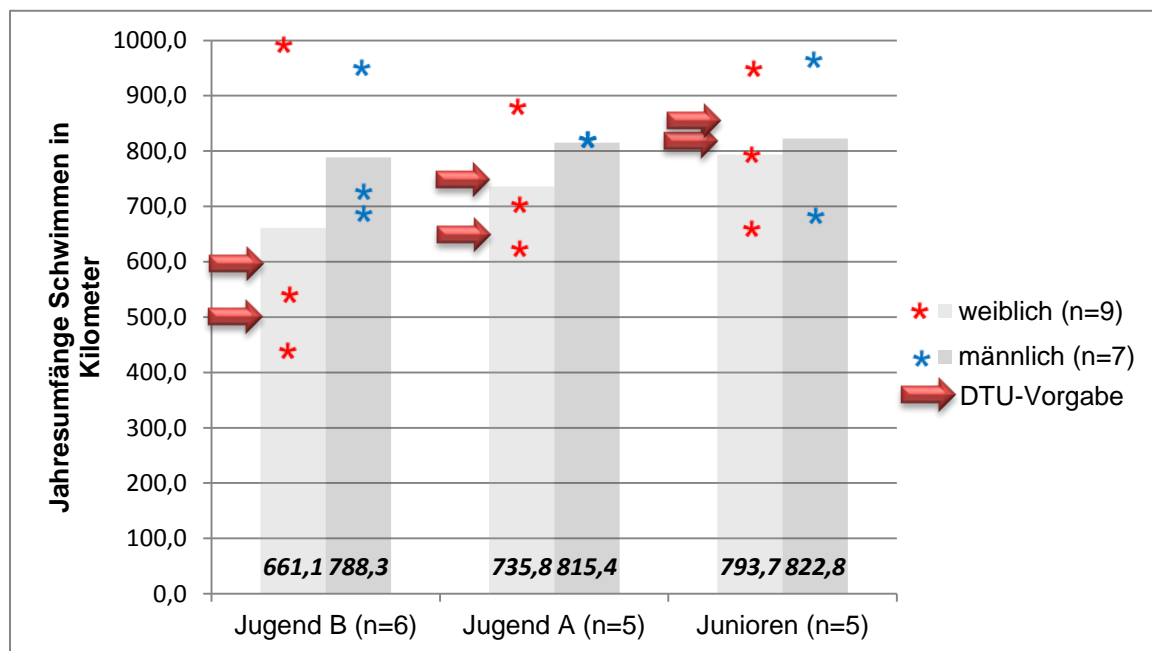


Abb.11. Mittelwertvergleich zum Umfang an Schwimmkilometern im Jahr der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht sowie im Vergleich zu DTU-Vorgaben

Die im Schwimmen realisierten Umfangskilometer im Trainingsjahr zeigen, dass männliche Athleten in allen befragten Altersklassen beim Mittelwertvergleich zwischen den Geschlechtern deutlich höhere Umfänge realisieren als weibliche. Abzulesen ist auch eine Steigerung der Umfänge von der jüngeren zur älteren Altersklasse. Die geschlechterunabhängigen Vorgaben der DTU (2004) differenzieren zwischen den jüngeren und älteren Jahrgang einer Altersklasse. Demnach sollte die Altersklasse der Jugend B zwischen 500 und 600 Trainingskilometer, die Jugend A zwischen 638 und 746 Kilometer und die Junioren zwischen 810 und 851 Kilometern im Wasser zurückgelegt haben (siehe Abbildung 11). Diese Werte wurden im Mittel von den weiblichen Athleten der

Jugend A mit 735 ( $\pm 106,89$ ) Kilometern und den männlichen Junioren mit 823 ( $\pm 143,25$ ) Schwimmkilometern im Jahr eingehalten. Die jüngeren Jahrgänge liegen im Mittel deutlich über den Jahresvorgaben, die Juniorinnen mit 794 ( $\pm 126,46$ ) Kilometern darunter.

### 7.3.5 Jahresumfänge Rad

Abbildung 12 stellt die im Radtraining realisierten Jahresumfänge der Probanden dar.

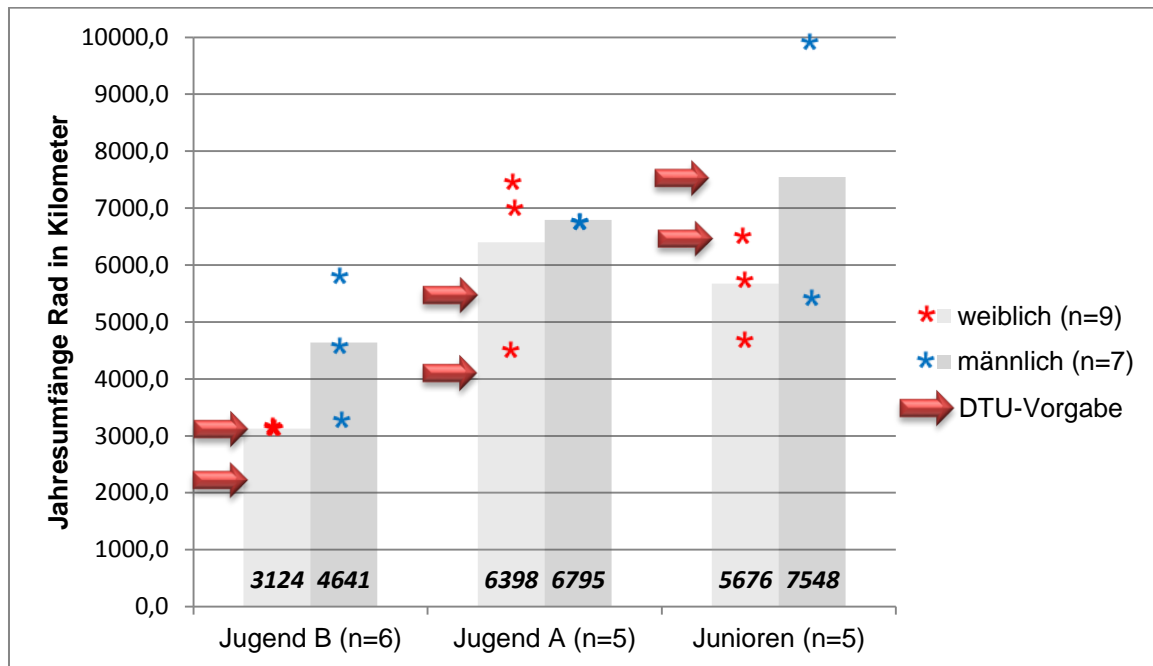


Abb. 12. Mittelwertvergleich zum Umfang an Radkilometern im Jahr der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht sowie im Vergleich zu DTU-Vorgaben

Abzulesen ist, dass die männlichen Athleten in jeder Altersklasse einen höheren Umfang trainieren als die weiblichen Athleten. Ebenfalls ist beim Mittelwertvergleich eine Steigerung der Trainingsumfänge mit Ausnahme der weiblichen Junioren von 5676 ( $\pm 740,85$ ) Kilometern erkennbar. Die DTU (2004) gibt als Orientierung für die Jugend B zwischen 2295 km und 3105 km, bei der Jugend A zwischen 4045 km und 5515 km und bei den Junioren zwischen 6405 km und 7545 km an. Diese Vorgaben erfüllen lediglich die weiblichen Athleten der Jugend B mit 3124 ( $\pm 33,00$ ) km. Die männlichen Junioren nähern sich mit 7548 ( $\pm 2112,00$ ) km dieser an der Höchstgrenze. Wie bei den Jahreskilometern im Schwimmen liegen die jüngeren Jahrgänge im Mittelwert deutlich über den Jahresvorgaben, die Juniorinnen mit 5676 ( $\pm 740,85$ ) Kilometern darunter.

### 7.3.6 Jahresumfänge Lauf

Abbildung 13 stellt die realisierten Umfänge im Laufen vor, die im Mittel durch die Athleten in dem vergangenen Trainingsjahr absolviert wurden.

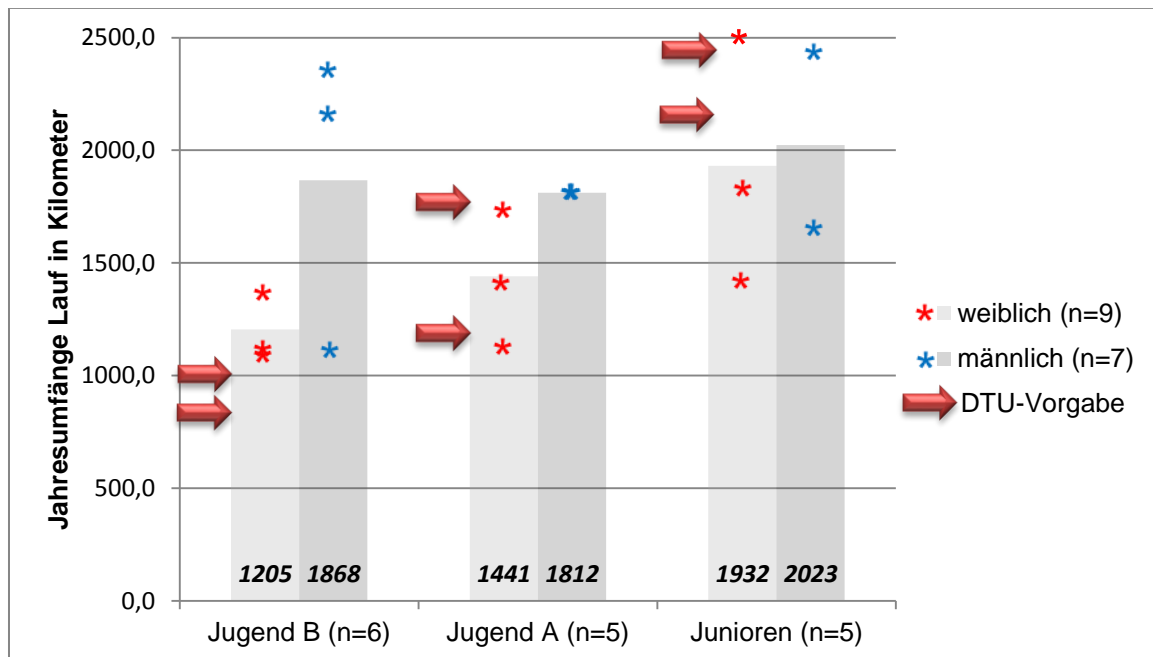


Abb. 13. Mittelwertvergleich zum Umfang an Laufkilometern im Jahr der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht sowie im Vergleich zu DTU-Vorgaben

Im Training der dritten Teildisziplin des Triathlons wird ein ähnliches Bild der Jahresumfänge widergespiegelt, wie in den beiden Disziplinen zuvor. Die männlichen Athleten bewältigen im Laufen im Mittel mehr als die weiblichen Athleten in ihren Altersklassen. Zudem ist abgesehen von der männlichen Jugend A mit 1812 km eine Umfangssteigerung zu erkennen. Die Vorgaben der DTU (2004) zu den Laufumfängen pro Jahr geben als Rahmenrichtwert bei der Altersklasse Jugend B zwischen 802 km und 1000 km, bei der Jugend A zwischen 1263 km und 1787 km und bei den Junioren zwischen 2253 km und 2462 km an. Diese Vorgaben erreichten im Mittel nur die weiblichen Athleten der Jugend A mit 1441 ( $\pm 247,54$ ) km.



### 7.3.7 Jahresumfänge Athletik

Die Stundenanzahl des Athletiktrainings lässt auf den Umfang der Trainingsmittel schließen. In der Abbildung 14 sind Angaben zu den mittleren Stundenanzahlen im Jahr dargestellt, welche die Athleten im Athletiktraining bewältigt haben.

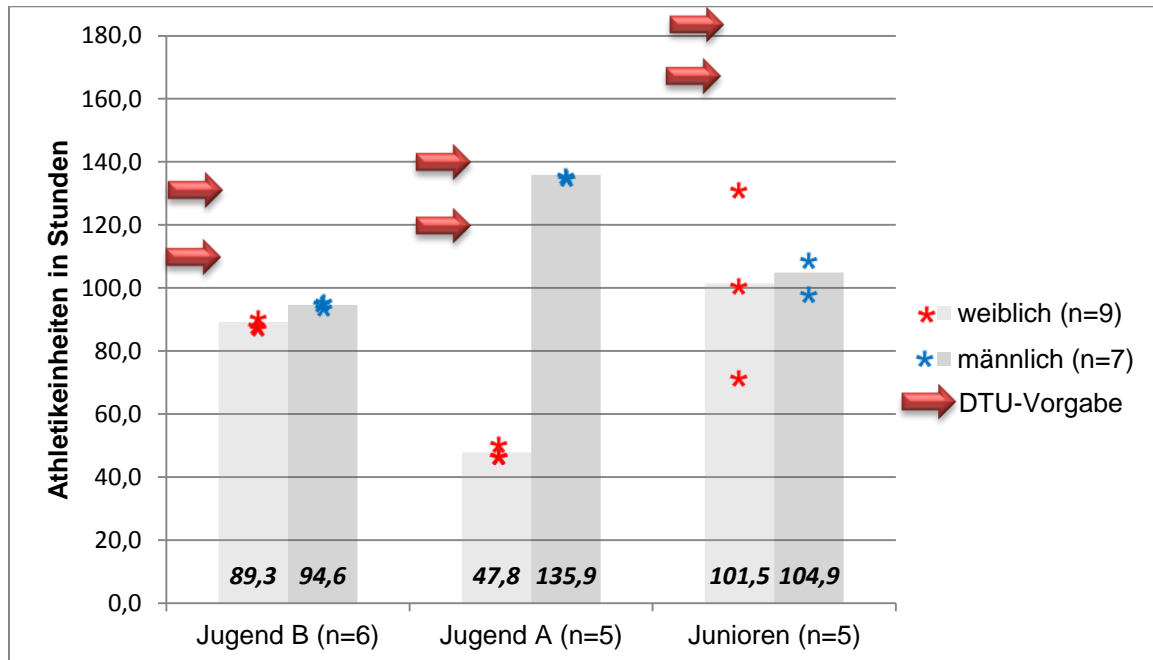


Abb. 14. Mittelwertvergleich zum Umfang an Athletikstunden im Jahr der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht sowie im Vergleich zu DTU-Vorgaben

Deutlich wird in Abbildung 14, dass die männlichen Athleten im Schnitt höhere Athletikumsfänge als die weiblichen absolvierten. Dabei liegen die Extremwerte in der Altersklasse der Jugend A weiblich bei einem Minimum von 47,8 ( $\pm 1,78$ ) Stunden und bei einem Maximum von 135,9 (0) Stunden der männlichen Athleten im Jahr. Die DTU (2004) orientiert auf eine Stundenanzahl für die Jugend B zwischen 110 und 130 Stunden, Jugend A zwischen 120 und 140 Stunden und für die Junioren zwischen 168 und 181 Stunden. Im Vergleich mit den Vorgaben der Athletikstunden im Jahr werden die Umsfänge mit Ausnahme der männlichen Jugend A in allen Altersklassen im Mittel nicht erreicht.

### 7.3.8 Trainingsstunden im Jahr

In Abbildung 15 sind die Gesamttrainingsstunden der Athleten enthalten.

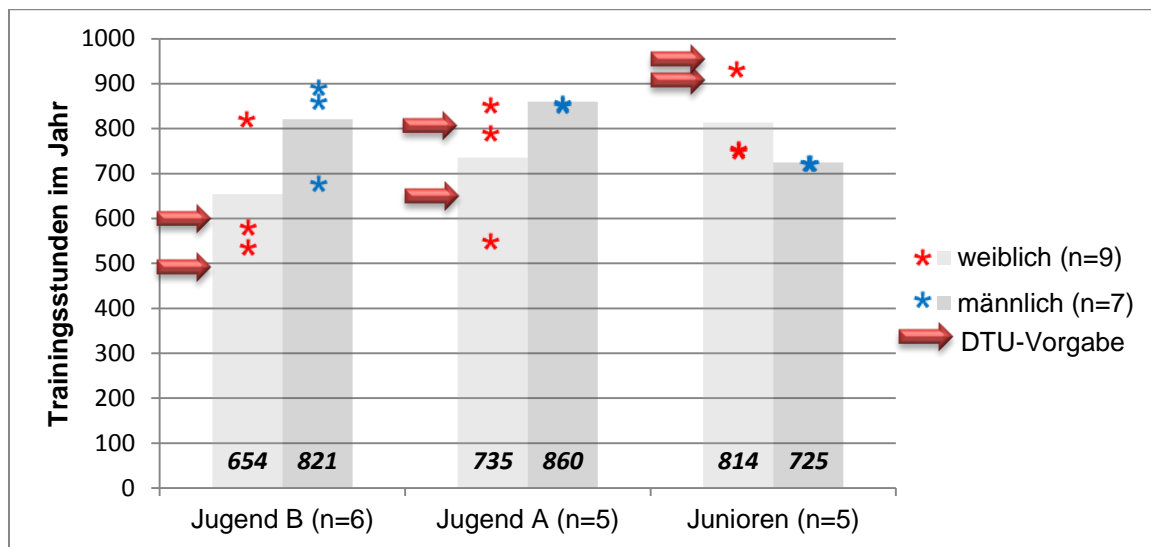


Abb. 15. Mittelwertvergleich zum Umfang an gesamten Trainingsstunden im Jahr der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht sowie im Vergleich zu DTU Vorgaben

Im Vergleich zu den Jahresvorgaben der DTU in den Gesamttrainingsstunden können keine deutlichen Umfangssteigerungen zwischen den Altersklassen festgestellt werden. Während die weiblichen Athleten beim Mittelwertvergleich einen leichten Anstieg der Trainingsstunden zu verzeichnen haben, realisieren die männlichen Athleten der jüngeren Altersklassen einen höheren Gesamtumfang als die Junioren. Im Vergleich zu den Saisonvorgaben 2002/2003 der DTU (vgl. Langfristiger Leistungsaufbau, Tab. 1.) lässt sich ein bekanntes Bild erkennen. Die Jugend B und die männlichen Probanden der Jugend A übertreffen die Vorgaben. Die Junioren erreichen sie nicht.

### 7.4 Umweltbedingungen

Dieser folgende Abschnitt betrachtet die äußeren Rahmenbedingungen, welche langfristig die Möglichkeiten, die Motivation und die motorische Entwicklung der Athleten bestimmen. Dabei wurden vor allem die quantitativen Merkmale erfasst (siehe Kap. 6.1). Die Sozialisationsinstanzen und ihre Bedeutung wurden in diesem Zusammenhang in Kapitel 2.3 erläutert. Zunächst werden die Ergebnisse auf die Frage nach der Schulart und dem Verbundsystem zwischen Schule mit einem Internat dargestellt. Anschließend werden die Besonderheiten des Trainingsumfeldes der Athleten aufgezeigt. Danach wird auf den Einfluss und die Eigenschaften der Sozialisationsinstanzen für die Nachwuchssportler eingegangen. Zum Abschluss werden die finanziellen Ausgaben für das Wettkampfmateriel der Athleten betrachtet.

#### 7.4.1 Schule und Internat

Die Abbildung 16 gibt einen Überblick zu dem Verhältnis der durch die Probanden besuchten Schularten.

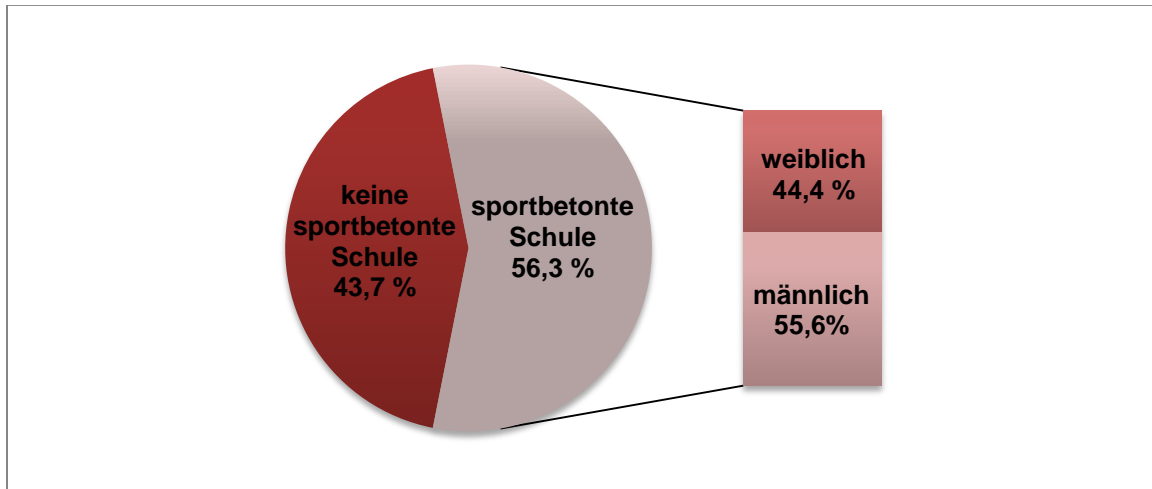


Abb. 16. Relative Häufigkeitsverteilung zur Schulform der Probanden (n=16)

Von den erfolgreichen Athleten geht ein Anteil von 56,3 % der Befragten auf eine sportbetonte Schule. Männliche Athleten (55,6 %) besuchen häufiger eine sportbetonte Schule als weibliche (44,4 %).

Abbildung 17 gibt einen Überblick über die Häufigkeitsverteilung der Probanden, die ein Internat im Schule-Sportverbundsystem nutzen oder zu Hause wohnen.

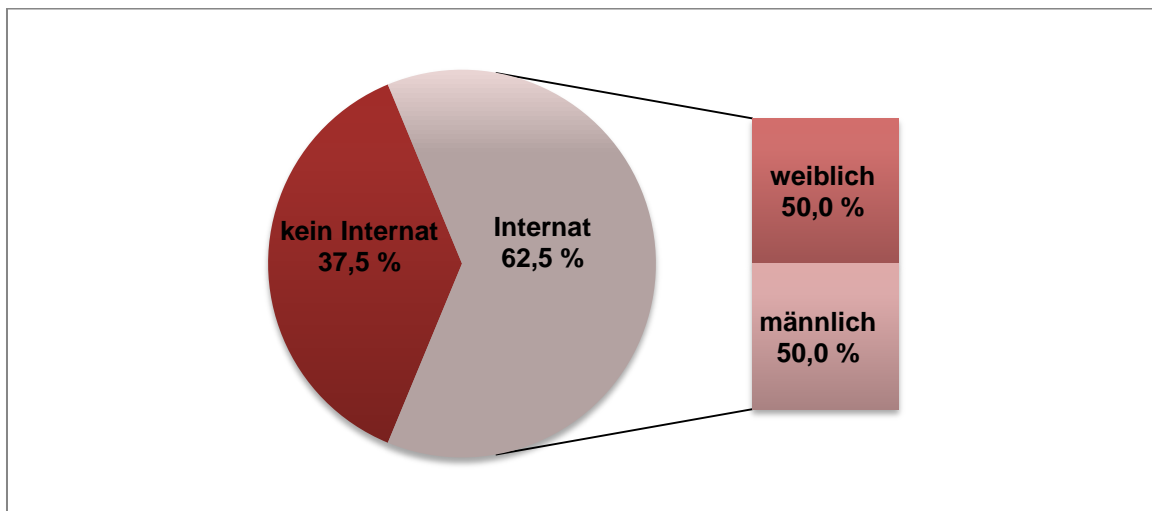


Abb. 17. Relative Häufigkeitsverteilung zum Internatsbesuch der Probanden (n=16)

62,5 % der befragten Probanden nutzen die Möglichkeiten eines Internats zur Realisierung der schulischen und leistungssportlichen Anforderungen. Die Bereitschaft ein Internat zu besuchen, ist im Geschlechtervergleich gleichermaßen ausgeprägt.

#### 7.4.2 Trainingsumfeld

Abbildung 18 gibt einen Überblick über Häufigkeitsverteilungen zu verschiedenen Trainingswegen der befragten Probanden.

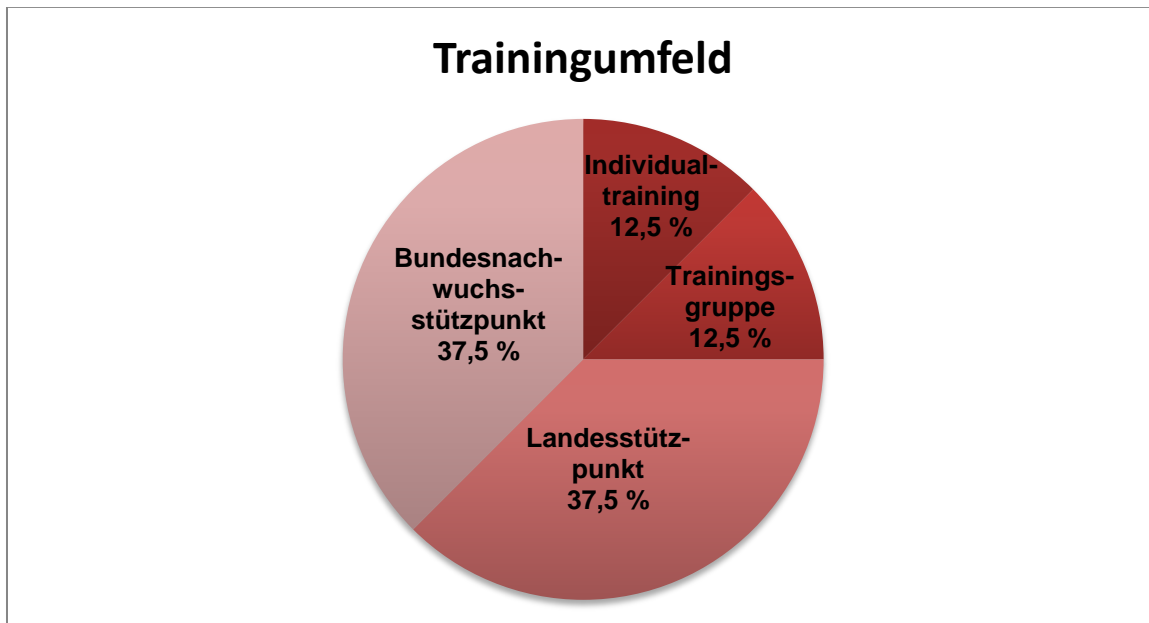


Abb. 18. Relative Häufigkeitsverteilung zum Trainingsumfeld der Probanden (n=16)

87,5 % aller befragten Probanden nutzt die Möglichkeiten einer Gruppe für das Training. Von den befragten Athleten werden 75 % (BSP: 37,5 %; LSP: 37,5 %) im Stützpunktsystem gefördert. Nach Ebeling, Moeller & Knoll (2009) wirkt sich das Trainieren in leistungshomogenen Gruppen positiv auf die Leistung aus. Sie weisen auf die leistungsmotivierenden Faktoren von Gruppentraining hin. Diese Aussage wird durch den hohen Anteil von 87,5 % ersichtlich. Darüber hinaus haben die Angaben der Probanden zur „Anzahl gleichstarker Athleten ihrer Trainingsgruppe“ diese Annahme bestätigt. Nach einem Mittelwertvergleich geben weibliche Befragte 4,3 ( $\pm 1,63$ ) Sportler mit gleichem Leistungsniveau an, die männlichen Athleten im Mittel 2,4 ( $\pm 1,21$ ) gleichstarke Sportler. Ergänzend unterstützt der hohe Anteil der erfolgreichen Athleten aus Stützpunktgruppen die Aussage von Ebeling et al. (2009), dass die Strukturen von Stützpunktgruppen eine erfolgversprechende Funktion haben.

Auf die Frage, ob in dem Trainingsumfeld der Athleten ihre Motivation gefördert wird, antworten alle Probanden, dass sie sowohl von ihrem Trainer, als auch den Trainingspartnern hinreichend motiviert wurden. Dies ist nach Knoll unabdingbar (Paff, 2011). Des Weiteren waren im Mittel 3,0 ( $\pm 1,77$ ) Trainer an der bisherigen Leistungsentwicklung der befragten Athleten beteiligt<sup>6</sup>. Dabei variiert die Anzahl an Trainern deutlich zwischen 5 bei der männlichen Jugend A (n=2) und 1 Trainer bei den Junioren (n=2). Die

<sup>6</sup> Die vollständigen Datenreihen sind im Anhang 2 zu finden

Trainingsgruppen haben eine Gruppenstärke mit einem Mittelwert von 11,7 ( $\pm 6,47$ ) Athleten. Bezogen auf die Altersklassen sinkt bei der Betrachtung die Anzahl der Athleten innerhalb der Trainingsgruppe mit steigender Altersklasse. In den Trainingsgruppen der weiblichen Jugend B (n=3) werden im Mittel 18,3 ( $\pm 2,36$ ) Athleten betreut, bei den männlichen Junioren (n=2) sind es 7 Sportler.

#### *7.4.3 weitere Umfeldbedingungen*

Nach der Einschätzung aller Athleten unterstützt die Familie sie in höchstem Maße. Ein wichtiges Indiz für die Unterstützung ist, dass Athleten durch diese Instanz zum Sport gefunden haben (Weber, 2003, S.114). Auf die Frage, durch wen die befragten Athleten (n=16) zum Sport gekommen sind, geben 75,0 % der Probanden ein Familienmitglied an, gefolgt von der Gruppe der Gleichaltrigen (12,5 %) und dem Trainer einer anderen Sportart (12,5 %). Von dem Anteil der Familie werden in 66,6 % der Fälle die Erziehungsberechtigten genannt. Folglich kann nach der Aussage von Weber (2003) gedeutet werden, dass die Eltern hinter den Leistungssport ihres Nachwuchts stehen. Im Zusammenhang dazu wurde nach der sportlichen Vergangenheit der Eltern gefragt. Von zwei Elternteilen der Befragten waren im Mittel 1,3 ( $\pm 0,50$ ) sportlich aktiv, 0,4 ( $\pm 0,72$ ) Elternteile haben dabei im Leistungssport trainiert. Als Freizeitsportarten der Eltern werden durch die Befragten (n=16) Mannschaftssportarten wie Fußball, aber auch verschiedene Individualsportarten wie Laufen, Reiten und Fechten genannt. Die leistungssportlich aktiven Elternteile betrieben die Sportarten Triathlon (44,4 %), Schwimmen (33,3 %) und Tennis (22,2 %). Im familiären Umfeld werden durch die Befragten 0,8 ( $\pm 1,36$ ) Leistungssportler angegeben, welche die Probanden zum Triathlon angeregt haben und ihnen die Lebensweise und sportliche Werte durch ihre Vorbildfunktion vermittelten.

Die Probanden gaben im Mittel das Einstiegsalter zum Sporttreiben mit 6,6 ( $\pm 2,60$ ) Jahren an. Dabei beginnen die weiblichen Athleten (n=9) mit 6,2 ( $\pm 2,77$ ) Jahren eher sportlich aktiv zu werden als die männlichen Athleten (n=7) mit 7,1 ( $\pm 2,70$ ) Jahren. Leistungssportlich aktiv werden die Athleten (n=16) im Mittel mit 12,3 ( $\pm 1,63$ ) Jahren. In mehreren Fällen gelang der Einstieg in die Sportart Triathlon über andere Sportarten, von denen vorrangig Schwimmen und Laufen genannt werden. Zu dem leistungssportlichen Einstieg in die Sportart Triathlon wird im Mittel von den Befragten (n=16) ein Alter von 12,7 ( $\pm 2,29$ ) Jahre angegeben. Weibliche Athleten (n=9) begannen mit 12,1 ( $\pm 4,07$ ) Jahren deutlich früher als die männlichen Athleten mit 13,6 ( $\pm 1,76$ ) Jahren.

Für die Sozialisationsinstanz der Gleichaltrigen schätzten die Athleten (n=16) mit Hilfe einer Ratingskala von 0 (keiner) bis 4 (alle) ein, wie hoch der Anteil ihrer Freunde bei verschiedenen fördernden und behindernden Bedingungen

für den Sport ist (siehe Anhang 1). Die Probanden gaben mit einem mittleren Skalenwert von 2,06 ( $\pm 1,09$ ) an, dass ungefähr die Hälfte ihres Freundeskreises ebenfalls leistungssportlich aktiv ist. Dabei ist mit dem Alter eine abnehmende Tendenz dieses Anteils erkennbar. Des Weiteren gaben die Probanden für den Anteil, der aus ihrem Freundeskreis raucht, einen mittleren Skalenwert von 0,5 ( $\pm 0,5$ ) an. Demnach gibt es in der Jugend B vereinzelt Raucher im Freundeskreis. Es zeigen sich bei dem Gebrauch von Nikotin deutliche Parallelen zwischen dem Alter und dem Anteil im Freundeskreis, welche Nikotin konsumieren. Von den befragten Probanden (n=16) geben 6,25 % an, gelegentlich zu rauchen. Im Freundeskreis der Probanden nehmen im Mittel mit einem Wert von 1,6 ( $\pm 1,27$ ) weniger als die Hälfte alkoholische Getränke zu sich. Dass Athleten mit Alkohol konsumierenden Personen im Freundeskreis konfrontiert werden, beginnt in der Jugend B. Auch hier sind Parallelen zwischen dem Konsum der alkoholischen Getränke und dem Alter der Athleten sowie dem Anteil ihrer alkoholtrinkenden Freunde festzustellen. Von den Athleten selbst konsumieren 31,25 % alkoholische Getränke.

#### 7.4.4 Finanzielles

In Abbildung 19 werden die mittleren Ausgaben der befragten Athleten jedes Jahrganges für ausgewähltes Wettkampfmateriale der Disziplinen Rad fahren und Schwimmen betrachtet. Die Werte über den Balken in der Abbildung 19 geben die Gesamtausgaben wieder.

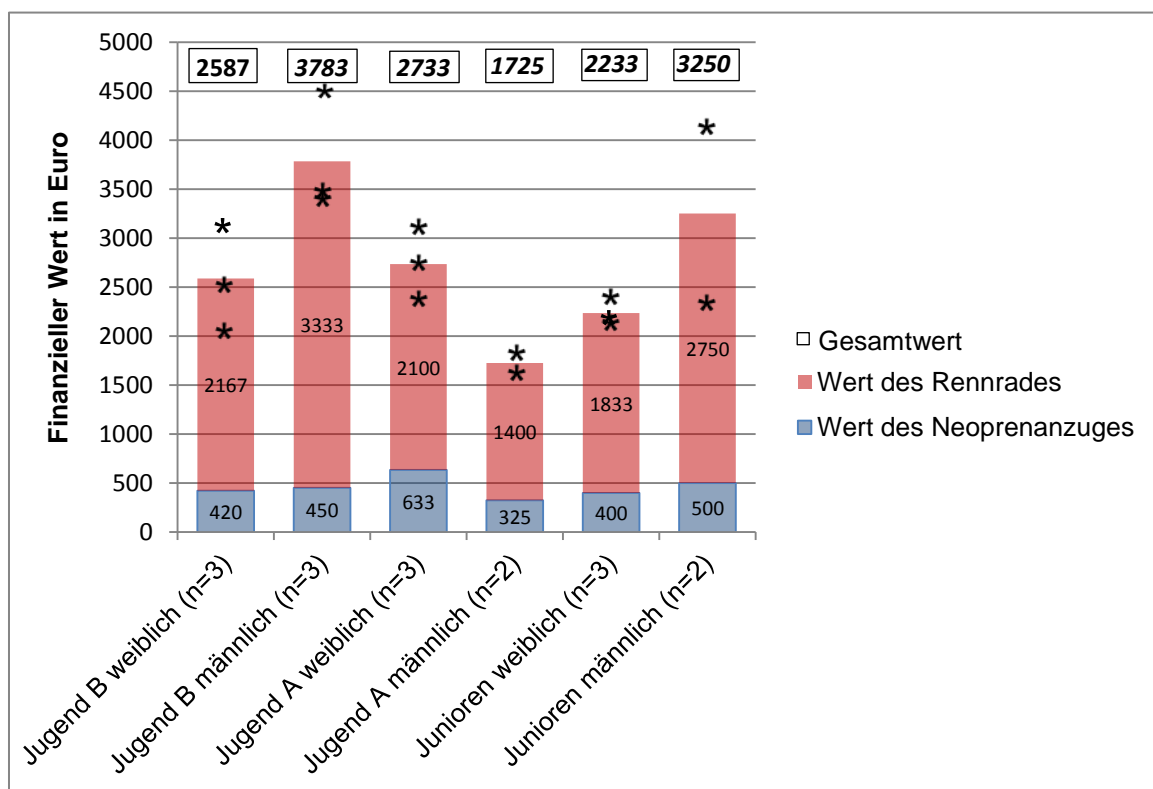


Abb. 19. Mittelwertvergleich zu den Ausgaben für ausgewähltes Wettkampfmateriale der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht

Abbildung 19 zeigt die beträchtlichere Investition bei allen Athleten erfolgt in das Rennrad. Zusammen mit der Anschaffung des Neoprenanzuges haben die befragten Athleten im Mittel Ausgaben von mindestens 1725 Euro. Den Maximalbetrag weist mit einem Mittelwert in Höhe von 3783 Euro die jüngste, männliche Altersklasse auf. Für den materiellen und finanziellen Aufwand erhielten 93,75 % der Probanden eine begrenzte Unterstützung durch den Verband oder Sponsoren zu den erforderlichen Ausgaben. Diese bezog sich dabei in 33,3 % der Fälle auf einen Teil des Wettkampfmateri- als.

## **8 Ergebnisdiskussion**

Die dargestellten Ergebnisse der Untersuchungsgruppe werden nach gleicher Abfolge und Differenzierung im folgenden Kapitel interpretiert.

### **8.1 Konstitution**

Verschiedene Studien haben die vorteilhafte Konstitution von Sportlern untersucht. Im Schwimmen sind nach Ackland, Blanksby, Landers & Smith (1997) eine große Körperhöhe, ein leicht erhöhter Körperfettanteil und lange Extremitäten von Vorteil. Diese Körperbaumerkmale weisen beim Laufen eher auf einen negativen Effekt. Dagegen wirkt sich ein niedriger BMI gut auf die Laufleistung aus. Der ehemalige Bundes-Nachwuchstrainer Knoll sagte auf die Frage, welche Konstitution ein Top Triathlet haben muss, dass es auf eine gute Mischung ankommt. „Er sollte kräftig sein, um gut schwimmen und Rad fahren zu können, zugleich aber auch leicht für das Laufen. Es muss ein Mittelweg gefunden werden.“ (Pfaff, 2011).

Im Hinblick auf die untersuchte Stichprobe lässt sich erkennen, dass sich im Verlauf der Jugend B bis zu den Junioren die Körperhöhe kaum verändert, während die Körpermassen zunehmen und sich somit auch der errechnete Body-Mass-Index der Probanden im Mittel verändert und im Wert ansteigt. Diese Entwicklung ist vor allem durch das Muskelwachstum begründet und lässt auf den typischen Verlauf im frühen Jugendalter (Pubeszenz) schließen (Hartmann et al., 2011, S. 71ff).

Während die Körperhöhe der weiblichen Athleten im Mittel annähernd homogen ist, gibt es bei den männlichen Athleten eine Diversität. Es scheint keine ideale Körpergröße der männlichen Nachwuchssportler in der Sportart Triathlon zu geben. Diese Besonderheit, dass Sportler mit vielseitigen Anforderungen häufig eine größere Vielfalt der anthropometrischen Merkmale aufweisen, reiht sich in die Aussagen von Fröhner & Wagner (2006) ein.

Zu einer Untersuchung von Peter, Oberhoffer & Schönfeld (2012) wurden Nachwuchssportler bei einem Sichtungslehrgang des Bayrischen Triathlon Verbands ebenfalls anthropometrisch vermessen. Hier lag ein

Altersdurchschnitt bei den weiblichen Athleten von 14,4 ( $\pm 1,8$ ) Jahren, bei den männlichen Athleten von 15,5 ( $\pm 2,4$ ) Jahren vor. In dieser Stichprobe waren die Mädchen im Mittel 1,62 ( $\pm 9,8$ ) m groß und der Mittelwert bei den Jungen betrug 1,70 ( $\pm 9,0$ ) m Körperhöhe. Im Vergleich für die Sieger und Platzierten bei der Deutschen Meisterschaft 2012 lässt sich sowohl für die weiblichen als auch männlichen Probanden ein Mittelwert von 0,07 m (1,69 m) bzw. 0,08 m (1,78 m) größere Körperhöhe errechnen.

Das Körpergewicht der Studie von Peter et al. (2012) betrug für die weiblichen Probanden im Mittel 50,8 ( $\pm 11,2$ ) kg und die männlichen 59,7 ( $\pm 11,6$ ) kg. Hier sind die erfolgreichen Athleten der Deutschen Meisterschaft bei den Mädchen im Mittel 2,9 kg und bei den Jungen um 5,6 kg schwerer.

Für den Body-Mass-Index der Untersuchung von Peter et al. (2012) wurde ein mittlerer BMI der weiblichen Athleten von 19,2 ( $\pm 2,6$ ) kg/m<sup>2</sup> und der männlichen Athleten von 20,5 ( $\pm 2,3$ ) kg/m<sup>2</sup> ermittelt. Im Vergleich dazu wiesen die weiblichen Sieger und Platzierten im Schnitt einen um 0,6 kg/m<sup>2</sup> geringeren BMI, die männlichen Athleten einen um 0,3 kg/m<sup>2</sup> höheren BMI auf.

Im Vergleich der erfolgreichen weiblichen Athleten zu den Probanden von Peter et al. (2012) lässt sich insgesamt im Mittelwert eine größere Körperhöhe, eine höhere Körpermasse, aber ein geringerer BMI-Wert feststellen. Ähnliche Beziehungen hatten die männlichen Athleten zu den Athleten des Sichtungslehrgangs. Sie wiesen eine größere Körperhöhe, eine höhere Körpermasse, aber nur ein leicht höheren BMI-Wert auf. Diese Unterschiede zeigen im Mittel einen schlankwüchsigeren Körperbautyp der erfolgreichen Athleten im Vergleich zu den Athleten des Sichtungslehrgangs. Folglich scheint sich ein schlankwüchsiges Körperbild als begünstigende Voraussetzung für den Triathlonsport ableiten. Zur Vergleichsstudie waren die Probanden im Mittel bei den weiblichen um 2,2 Jahre, bei den männlichen um 0,5 Jahre älter. Der Altersunterschied zwischen den erfolgreichen Athleten und den Probanden von Peter et al. (2012) scheint ebenfalls Einfluss auf die Differenzen der anthropometrischen Merkmale dieser Gruppen zu haben und muss bei allen Vergleichen zwischen beiden Studien zwingend berücksichtigt werden.

## **8.2    *Alter***

Bei einer umfangreichen Studie von Votteler & Höner (2012) wurden zum relativen Alterseffekt die Jahrgänge 1996 - 1999 bei Fußballspielern untersucht. Hier waren die Spieler, welche es in eine Stützpunktgruppe geschafft haben überdurchschnittlich oft in der ersten Jahreshälfte geboren. Dabei erwiesen sich innerhalb der Altersklassen geringe Leistungssprünge. Die größeren Leistungsunterschiede zeigten sich allerdings an der Altersklassengrenze (jeweils zwischen Januar und Dezember).



Vor dem Hintergrund des durchschnittlichen kalendarischen Alters der Probanden im Bereich des jüngeren Anteils in den jeweiligen Altersklassen, erscheint eine Unterteilung von 24 Monaten zwischen den Altersklassen weiterhin als gerechtfertigt. Ähnlich der Studie von Votteler & Horner (2012) müsste es größere Leistungssprünge zwischen den Altersklassen als innerhalb dieser geben. Eine Ableitung dieser Studie in Bezug auf das überdurchschnittliche kalendarische Alter der erfolgreichen Nachwuchssportler innerhalb der Altersklassen konnte im Jahr 2012 bei der Deutschen Meisterschaft nicht bestätigt werden.

Vielfach wurde in Ausdauer-, Kraft- und Schnellkraftsportarten nachgewiesen, dass akzelerierte Athleten im Vergleich zu Normalentwicklern und retardierten Athleten physisch leistungsfähiger sind (Hartmann et al, 2011, S.77). Entgegen dieser Annahme zeigte die vollständige Probandenzahl ein biologisches Alter mit dem Mittelwert von 18 ( $\pm 29,03$ ) Monaten Rückstand zum kalendarischen Alter. Die Berechnungen des biologischen Alters erfolgten anhand der Körperbaumerkmale. Mit dem Alter nimmt die Neigung zum muskulösen Körperbau und somit der BMI eines Menschen zu (Fröhner & Wagner, 2006). Dieser Unterschied zu der bekannten Annahme, könnte sich durch die hügeligen Bedingungen auf der Radstrecke erklären, denn leichte Athleten haben weniger Probleme die Radstrecke zu bewältigen. Diesbezüglich lässt sich ableiten, dass im Mittel besonders bei den weiblichen Triathleten ein retardiertes (schlankwüchsiges) Körperbild, leistungsförderlich wirkt (siehe Kap. 8.1). Bei den männlichen Athleten stellt demnach die Muskelkraft eine bedeutendere Leistungskomponente als bei den weiblichen Athleten dar.

### **8.3 Trainingskennziffern**

Die optimale Gestaltung der Übergangsperiode ist nach der individuellen Einstellung des Athleten auszuführen (DTU, 2004, S. 55). Die Vorgaben der DTU zur absoluten Dauer der Übergangsperiode wurden von den Athleten eingehalten oder übertroffen. Hier sollte ein langer, trainingsfreier Zeitraum vermieden werden, denn der Wiedereinstieg ist psychisch und physisch nach längeren Pausen schwerer (DTU, 2004, S. 55).

Im Vergleich dazu verweisen die Mittelwertberechnungen darauf, dass die Entlastungsvorgaben im Mikrozyklus nicht eingehalten werden. Hier hatte keiner der männlichen Probanden einen kompletten Ruhetag. Bei den weiblichen Athleten hielt in jeder Altersklasse eine von drei Athleten einen trainingsfreien Tag in der Woche ein. Im Vergleich mit den Vorgaben der DTU (2004), welche in jeder Trainingswoche „zwei Entlastungstage von denen einer ein kompletter Ruhetag ist“, vorsehen, halten sich von allen Probanden lediglich 18,75 % der Athleten daran. Gleichzeitig stellt sich die Frage, ob diese Vorgaben zeitgemäß sind.

Weitere Abweichungen bestehen im Bereich des Athletiktrainings. Hier wurden lediglich bei der männlichen Jugend A mit den berechneten Mittelwerten die DTU-Vorgaben der Gesamtjahresstunden für Athletik eingehalten. Die Auswirkungen dieser Defizite zeigten sich bei einer Untersuchung von Pöller, Moeller & Witt (2013) zur Rumpfmuskulatur in allen Bewegungsrichtungen bei Kaderathleten. Hier konnte ein Großteil der Probanden die Normvorgaben nicht erbringen. Aus dieser beträchtlichen Differenz zwischen den geleisteten Athletikumsätzen der Probanden und den DTU-Vorgaben sind durch entsprechend gegensteuernde Maßnahmen im Training deutliche Leistungszuwächse zu erwarten.

Im Jahresverlauf zeichnet sich anhand der Dauer von Trainingslagern, den Gesamtumsätzen im Schwimmen, Radfahren und Laufen als auch der gesamten Trainingsstunden ein annähernd gleiches Bild zwischen den Altersklassen ab. Im Vergleich mit den DTU-Vorgaben des Langfristigen Leistungsaufbaus lassen sich im Mittel keine deutlichen Belastungssteigerungen der Athleten zwischen den Altersklassen erkennen. Die geschlechtsspezifische Betrachtung zeigt, dass die männlichen Athleten trotz einheitlicher Vorgaben im Mittel deutlich höhere Belastungsanforderungen im Jahresverlauf bewältigen als die weiblichen Athleten. Dieser Belastungsunterschied zwischen den Geschlechtern sollte sich besonders im Bereich der männlichen älteren Athleten positiv auf die Leistung auswirken (Ebeling et al., 2009, S. 23).

In der Studie von Peter et al. (2012) trainierten die weiblichen Athleten mit dem Mittelwert 11,1 ( $\pm 3,6$ ) Stunden, die männlichen Athleten 10,1 ( $\pm 4,1$ ) Stunden in der Woche. Im Vergleich zu den Athleten des Sichtungslehrganges in Bayern hatten die Sieger und Platzierten der Deutschen Nachwuchsmeisterschaft beider Geschlechter deutlich mehr Trainingsstunden in der Woche zu verzeichnen. Hier trainierten die weiblichen Athleten im Mittel 15,8 ( $\pm 4,93$ ) Stunden, die männlichen Athleten 17,0 ( $\pm 1,73$ ) Stunden in der Woche.

#### **8.4 Umweltbedingungen**

Die verschiedenen Anforderungen der gewählten Schulform an einen Nachwuchssportler tragen im erheblichen Maße zu leistungsfördernden bzw. leistungsmindernden Bedingungen für Athleten bei. Die Häufigkeitsverteilung zwischen dem Besuch einer sportbetonten und dem einer anderen Schule bestätigt die Empfehlung des Sports an die Eltern der befragten Sportler, eine sportbetonte Schule zu besuchen, um damit die Möglichkeit zu erhalten, die schulischen und leistungssportlichen Anforderungen für die Förderung des sportlichen Talents miteinander zu vereinbaren (vgl. Seidel, 2011, S. 22 & Teubert, Borggrefe, Cachay & Thiel, 2006, S. 31ff). Büttner (1996) begründet in diesem Zusammenhang speziell für Triathleten die Notwendigkeit des

Besuchs einer Sportförderschule ab dem Grundlagentraining 2. Der hohe Anteil von Schülern unter den Siegern, die eine sportbetonte Schule besuchen, lässt vermuten, dass diese Schulform einen günstigen Einfluss auf die Leistung nimmt.

Zugleich scheint sich bei den Probanden der Aufenthalt an einem Internat positiv auf die Leistung auszuwirken, denn der Großteil der Sieger und Platzierten geht auf ein Internat. Um die Auswirkungen auf die sportliche Leistung eines Internatsplatzes zu untersuchen, machten Beckmann, Elbe, Szymanski & Ehrlenspiel (2006, S. 141) eine Längsschnittuntersuchung bei Leistungssportlern. Sie konnten nachweisen, dass nach sechs Jahren Leistungsaufbau kein systematischer Unterschied in der sportlichen Leistung zwischen "Heimfahrern" und „Internatsbewohnern“ besteht. Im Vergleich dazu kann bei den befragten Athleten diese Annahme nicht bestätigt werden.

Trainingsgruppen mit mehr als zwei Athleten des gleichen Leistungsniveaus scheinen förderlich für die sportliche Leistung bei Nachwuchsathleten zu sein. Dabei bieten besonders die Leistungsstützpunkte ideale Trainingsbedingungen „durch die Konzentration leistungsstarker Athleten“ (Ebeling et al., 2009). Die Förderung der Leistungsmotivation durch die Trainingsgruppe und den Trainer ist offenbar unentbehrlich für den Erfolg. Des Weiteren befinden sich an Stützpunkten Trainingsgelegenheiten, welche nach dem wissenschaftlich aktuellen Forschungsstand eine optimale Trainingsplanung, -durchführung, -diagnostik und Auswertung ermöglichen. Zugleich sind hochqualifizierte Trainer vorhanden, welche für ein zielgerichtetes und effektives Training notwendig sind (Büttner, 1996). Dabei spielt die Anzahl der Trainer für die Qualität des Trainings keine Rolle. Das Optimum für die Sportleranzahl in der Trainingsgruppe und die Anzahl von Sportlern, welche von einem Trainer betreut werden, ist hierbei zu prüfen.

Wichtig für die Motivationsbeschaffung des leistungssportlichen Trainings sind für die Athleten neben dem Trainer und den Trainingspartnern auch andere Instanzen, wie die Familie und die Gruppe der Gleichaltrigen (siehe Kap. 2.3).

Die Familie ist nach den Angaben der Athleten die wichtigste Sozialisationsinstanz für den Zugang in die Sportart. Sie ist maßgeblich an den Unterstützungsleistungen beteiligt. Diese lassen sich in sachlicher (finanzieller), emotionaler, zeitlicher und sozialer Hinsicht differenzieren (Weber, 2003, S.114). Die Eltern der Nachwuchsleistungssportler gelten dabei als wichtigste Bezugspersonen. Der Einfluss der Erziehungsberechtigten auf ihren Nachwuchs verdeutlicht sich im Kindesalter. Die Einstellung zur Sportkarriere ihres Nachwuchses prägt das leistungsfördernde Klima innerhalb der Familie erheblich und entscheidet über die Möglichkeiten zum leistungssportlichen Training. Dabei zeigt sich, dass die geschlossene positive Einstellung der Eltern zum Sport auch auf der sportlichen Vergangenheit von

mindestens einem Elternteil beruht. Der Einstieg in den Triathlonsport hat dabei eine geringe Abhängigkeit von der Sportart der Eltern. Einige Athleten gelangten ausgehend von anderen Einflüssen durch einen Quereinstieg zum Triathlon. Das Einstiegsalter in die Sportart Triathlon von 12,7 ( $\pm 2,29$ ) Jahren stellt bei den Probanden im Mittel ein günstiges Alter dar, denn bis zu dem Höchstleistungsalter von ca. 25 Jahren sind etwa 12 Jahre Zeit für den Langfristigen Leistungsaufbau.

Die Auswirkungen von der Gruppe der Gleichaltrigen ausgehend auf die Verhaltensweisen der Athleten lassen sich vermuten. Diese Gruppe betreibt nach den Mittelwertberechnungen zur Hälfte Leistungssport und unterstützt mit der gleichen Lebensweise die Umsetzung des leistungssportlichen Alltags der Athleten. Überdies konnte nur ein geringer Anteil dieser Gruppe durch den eigenen Konsum von Zigaretten die Athleten zum Rauchen verleiten. Der Anteil der rauchenden Probanden war dementsprechend gering. Die Einnahme von alkoholischen Getränken ist in der Gruppe der Gleichaltrigen populärer. Dieser höhere Anteil scheint mit dem Bezug der Athleten zum Alkohol in Beziehung zu stehen und müsste mit weiterführenden Untersuchungen statistisch geprüft werden.

Für ein erfolgreiches Abschneiden bei der Deutschen Nachwuchsmeisterschaft im Triathlon, scheinen bereits in der Jugend B hohe Ausgaben für das Wettkampfmateriale Voraussetzung zu sein. Die Nachwuchsathleten bekamen zwar vorwiegend Unterstützung durch den Verband oder Sponsoren, jedoch bezog diese sich dabei nur anteilig auf die anfallenden Kosten. Nur in manchen Fällen wurde dabei ein Anteil des Wettkampfmaterials gestellt, sodass die finanziellen Ausgaben zum größten Teil die Familie tragen muss. Hier wird ersichtlich, dass die soziale Schicht durch das unterschiedliche Budget zur Finanzierung des Wettkampfmaterials extern auf die Leistung eines Sportlers Einfluss nimmt und die Weichen für eine Förderung der DTU stellt. Diese Unterstützung der DTU wirkt sich, günstig auf die weitere sportliche Karriere aus.

## **9 Zusammenfassung und Ausblick**

Abschließend soll ein kurzer Überblick über die Ergebnisse der schriftlichen Befragung gegeben und Schlussfolgerungen abgeleitet werden. Ausgehend von der hohen Bedeutung der Nachwuchsarbeit im Triathlon, werden ausgewählte Faktoren und Bedingungen der besten Nachwuchsathleten der Deutschen Meisterschaft 2012 betrachtet. Dabei offenbart die Analyse der Leistungsfaktoren kein einheitliches Bild, welches sportlichen Erfolg garantiert, sondern bemerkenswerte Erkenntnisse zu der Individualität der besten Nachwuchsathleten.

Wie die Ergebnisse aus den Mittelwertberechnungen belegen, scheint bei den weiblichen Athleten ein besonders schlankwüchsiger Körperbau, welcher mit einem retardierten biologischen Alter einhergeht, leistungsunterstützend zu sein. Bei den männlichen Athleten lässt sich ein ähnliches Bild in abgeschwächter Form erkennen.

Ein wichtiger Indikator für die Leistung sind die optimale Gestaltung des Trainings und bestmögliche Trainingsbedingungen. In diesem Zusammenhang trainierte die deutliche Mehrheit der Probanden in einer Trainingsgruppe auf Landes- oder Bundesebene mit einer Anzahl von im Leistungsniveau ebenbürtigen Trainingspartnern. Dieses Trainingsumfeld wirkt sich erkennbar auf die Trainingsmotivation und damit die sportliche Leistung aus.

Das allgemeine Defizit an Athletikeinheiten im Training und des gestörte Verhältnis von Be- und Entlastung weisen auf mögliche Leistungsreserven hin. Die Probanden hielten die Trainingsvorgaben der DTU für ihre jeweiligen Altersklassen im Mittel selten ein. Dabei trainierte die Jugend B im Allgemeinen zu hohe Umfänge, sodass adäquate Steigerungen in älteren Altersklassen schwierig zu bewältigen sind. Die Gefahr einer langfristigen Leistungsstagnation mit der Beendigung der Leistungssportkarriere kann die Folge sein, denn eine Steigerung der Trainingsbelastung ist für Leistungsverbesserungen notwendig (Ebeling et al., 2009, S. 27). In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob die erfolgreichen Athleten der jüngeren Jahrgänge weitere Leistungssteigerungen aufweisen und bedarf zur Beantwortung weiterer Untersuchungen durch Längsschnittstudien. Im Gegensatz dazu trainierten die Junioren im Allgemeinen geringere Umfänge, als die DTU vorgab. Hier müssen die Trainingskennziffern zu geringeren Abweichungen von den DTU-Vorgaben der jeweiligen Altersklasse stärker beachtet werden.

Bei differenzierter Betrachtung der Geschlechter ist auffällig, dass im Vergleich zu den Vorgaben der DTU die männlichen Athleten im Schnitt höhere Umfänge als die weiblichen Athleten der gleichen Altersklasse absolvierten. Vor dem Hintergrund der verschiedenen geschlechtsspezifischen Voraussetzungen muss das Nachwuchskonzept der DTU von 2004 ab einem sinnvollen Alter angepasst werden. Zugleich Bedarf das Nachwuchskonzept durch die dynamische Leistungsstruktur und die systematisch steigenden Anforderungen regelmäßiger Überarbeitung (Ostrowski, Pfeiffer, Rost, 2001).

Die allgemeine Grundannahme, dass fördernde Bedingungen für die sportliche Entwicklung der Athleten an Sportschulen bestehen, bekräftigt der hohe Anteil von Schülern einer Sportschule bei den Siegern und Platzierten. So ist aus zeitlichen, sozialen und anforderungsspezifischen Gründen jedem Nachwuchssportler der Besuch einer Sportschule zu empfehlen.

Zur Funktion der Familie für die leistungssportliche Karriere stellt sich heraus, dass Sie die wichtigste Sozialisationsinstanz ist. Zugleich ist ihre Einstellung zu Sport relativ konstant und wenig von außen zu beeinflussen. Hierbei heben sich die Erziehungsberechtigten als Einflussgröße für eine leistungsfördernde Atmosphäre in der Umgebung ihrer Kinder ab. Eine positive Einstellung zum Leistungssport scheinen besonders Elternteile zu haben, welche selbst in ihrer Jugend eine Sportart betrieben haben und somit eine Affinität zum Sport aufweisen. Die Erziehungsberechtigten verantworteten dabei mehrheitlich den Eintritt in ein bestimmtes Milieu ihres Kindes. Aus diesem Umfeld sucht der Athlet sich die Begegnungen mit der Gruppe der Gleichaltrigen aus. Hierbei hatten die Probanden im Bezug zu den ausgewählten Merkmalen der Gleichaltrigen, vorrangig Kontakt mit anderen Leistungssportlern. Dem nachgestellt sind Freunde, die Alkohol konsumierten sowie vereinzelt Raucher. In gleicher Reihenfolge verhält sich die Bezugnahme der Athleten selbst zu diesen Merkmalen. Abgeleitet aus dieser Beziehung erscheinen das Aufsuchen von leistungsförderndem und das Meiden von leistungsminderndem Umfeld ratsam.

Die erfolgreichen Athleten hatten durchweg Wettkampfmateriel mit hohem finanziellem Wert. Um gleiche Voraussetzungen von Athleten aller sozialen Schichten zu garantieren und potenzielle Talente aus sozial schwächeren Familien für die finanziell aufwendige Sportart Triathlon zu gewinnen, muss für die Nachwuchsjahrgänge eine stärkere Begrenzung des Wettkampfmaterielwertes auf nationaler- bzw. internationaler Ebene erfolgen. Zugleich würde eine systematische Unterstützungsleistung für sozial schwächere, talentierte Nachwuchsathleten gleiche Voraussetzungen schaffen.

Abschließend lässt sich feststellen, dass alle untersuchten Aspekte zur Leistungsstruktur durch eine bestimmte Art und Weise Auswirkung auf die sportliche Leistung eines Athleten aufweisen. Dabei sind diese Aspekte nicht ausschließlich durch die Athleten selbst zu beeinflussen, sondern auch durch andere Instanzen und eine komplexe Verkettung von Umständen bedingt.

## Literaturverzeichnis

- ACKLAND, T. R., BLANKSBY, B. A., LANDERS, G. & SMITH, D. (1997). Anthropometric Profiles of Elite Triathletes. *Journal of Science and Medicine in Sport* 1(1): 51-56.
- ALFERMANN, D. & STOLL, O. (2010). *Sportpsychologie, Ein Lehrbuch in 12 Lektionen* (3. überarb. Aufl.). Aachen: Meyer & Meyer.
- BALTES, P. B. & AHAMMER, I. M. (1979). *Entwicklungspsychologie der Lebensspanne* (1. Aufl.). Stuttgart: Klett-Cotta.
- BALTES, P.B. (1990). Entwicklungspsychologie der Lebensspanne: Theoretische Leitsätze. *Psychologische Rundschau*, 41, 1-24.
- BAUR, J. (1994). Motorische Entwicklung in Sozialökologischen Kontexten. In J. Baur, K. Bös & R. Singer (Hrsg.), *Motorische Entwicklung*. Ein Handbuch (S.72-90). Schorndorf: Hofmann.
- BECKMANN, J., ELBE, A.M., SZYMANSKI, B. & EHRENSPIEL, F. (2006). *Chancen und Risiken: vom Leben im Verbundsystem von Schule und Leistungssport: Psychologische, soziologische und sportliche Leistungsaspekte*. Köln: Sportverlag Strauß.
- BETZ, M. & HOTTENROTT, K. (1995). Körperliche und psychische Anforderungen beim Kindertriathlon. In M. Engelhard, B. Franz, G. Neumann & A. Pfützner (Red.), *9. Internationales Triathlonsymposium Kiel 1994* (Band 10, 37-42.) Hamburg: Czwilina.
- BÜTTNER, S. (1996). Das Grundlagen- und Aufbautraining im langfristigen Leistungsaufbau der Sportart Triathlon. In M. Engelhard, B. Franz, G. Neumann & A. Pfützner (Red.), *10. Internationales Triathlonsymposium Bad Endorf 1995* (Band11, 37-42.) Hamburg: Czwilina.
- BORTZ, J. & DÖRING, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- BRÜCKNER, J. P. & WEGNER, M. (2001). Zur Leistungsstruktur der Deutschen Triathlonmeisterschaften der Jugend und Junioren 2000. *Leistungssport* 31 (6), 34-41.
- DEUTSCHE TRIATHLON UNION (Hrsg.). (2004). *Nachwuchstrainingskonzept der Deutschen Triathlon Union*. Hamburg: Spomedis GmbH.
- DEUTSCHE TRIATHLON UNION. (2012). *Sportordnung*, Stand: 03.11.2012. Zugriff am 23. September 2013 unter: [www.dtu-info.de/ordnungen.html?file=tl\\_files/dtu/PDFs/Ordnungen/2013/Sportordnung%202013.pdf](http://www.dtu-info.de/ordnungen.html?file=tl_files/dtu/PDFs/Ordnungen/2013/Sportordnung%202013.pdf)
- DEUTSCHE TRIATHLON UNION. (2012). *Stützpunktkonzeption*. Zugriff am 23. September 2013 unter: <http://www.dtu-info.de/stuetzpunktkonzeption.html>
- DEUTSCHE TRIATHLON UNION. (2013). *DTU Triathlon Jugend-Cup*. Zugriff am 21. September 2013 unter: <http://www.dtu-info.de/triathlon-jugendcup.html>
- EBELING, R., MOELLER, T. & KNOLL, R. (2009). Zu Erkenntnissen und Erfahrungen positiver Leistungsentwicklungen der deutschen Athleten im olympischen Triathlon. *Leistungssport* 39 (5), 22-27.
- EBLI, R. & MOELLER, T. (2004). Zur erfolgreichen Gestaltung des Übergangs vom Anschluss- zum Hochleistungstraining im Triathlon. *Zeitschrift für angewandte Trainingswissenschaft*, 11 (2), 107-117.
- ENGELHARDT M. & NEUMANN G. (1994). *Sportmedizin - Grundlagen für alle Sportarten*. München: BLV.
- FRÖHNER, G. & WAGNER, K. (2006). Entwicklung Körperbaulicher Merkmale von Leistungstriathleten. In M. Engelhardt, B. Franz, G. Neumann & A. Pfützner (Red.), *19. Und 20. Internationales Triathlon – Symposium Bad Endorf 2004 / Bad Buchau 2005*. (Band 18, 26-36). Hamburg: Czwilina.
- GABLER, H. (1988). *Individuelle Voraussetzungen der sportlichen Leistung und Leistungsentwicklung*. Schorndorf: Hoffmann.
- GUNDLACH, H. (1980). *Zu den Strukturmerkmalen der Leistungsfähigkeit, der Wettkampfleistung und des Trainingsinhaltes in den Schnellkraft- und Ausdauersportarten*. Dissertation B. Leipzig: Deutsche Hochschule für Körperkultur.

- HARTMANN, C., MINOW, H.J. & SENF, G. (2011). *Sport verstehen – Sport erleben*. (2., überarb. Aufl.). Berlin: Lehmanns.
- INTERNATIONAL TRIATHLON UNION. (2013). *Athlete Search*. Zugriff am 16. August 2013 unter: <http://www.triathlon.org/athletes>
- LENZ, J. (1993). *Leistungsvoraussetzungen im Nachwuchstraining*. St.Augustin: Academia-Verlag.
- MATWEJEW, L. P. (1981). *Grundlagen des sportlichen Trainings*. Berlin: Sportverlag.
- MOELLER, T. & NOACK, T. (2004). Zur Verbesserung der Radleistung im Triathlon Olympische Distanz. In M. Engelhardt, B. Franz, G. Neumann & A. Pfützner (Red.), 18. *Internationales Triathlon – Symposium Leipzig 2003*. (Band17, 47-61). Hamburg: Czwalina.
- NEUMANN, G., PFÜTZNER, A., BERBALK, A. & GROßE, S. (1995). Leistungs- und Trainingsstruktur im Kurztriathlon. In M. Engelhardt, B. Franz, G. Neumann & A. Pfützner (Red.), 9. *Internationales Triathlon-Symposium Kiel 1994* (Band10, 173-188.) Hamburg: Czwalina.
- NEUMANN, G., PFÜTZNER, A. & HOTTENROTT, K. (2010). *Das große Buch vom Triathlon*. (2., überarb. Aufl.). Aachen: Meyer & Meyer.
- OERTER, R. & MONTADA, L. (2002). *Entwicklungspsychologie: [Lehrbuch]* (5., vollst. überarb. Aufl.). Weinheim ; Basel ; Berlin: Beltz.
- OSTROWSKI, C., PFEIFFER, M. & ROST, K. (2001). Prozessbegleitende Trainings- und Wettkampfforschung im Nachwuchsbereich. In Schleinitz, H.W. (Hrsg.), *Neue Tendenzen zur Leistungsoptimierung. Schulen für Leistungssportler im Internationalen Vergleich*. (Band16, 57-65) Berlin: Pabst.
- PFAFF, E. (2011). "Im Elitebereich gibt es keinen Tag Pause." Interview mit Roland Knoll, Bundestrainer Elite in der Deutschen Triathlon Union (DTU). *Leistungssport* 41 (4), 45-49.
- PETER, P., OBERHOFFER, R. & SCHÖNFELD, M. (2012). Anthropometrie und Unterdistanzleistungsfähigkeit sowie komplexe Wettkampfleistungsfähigkeit junger Triathleten. In M. Engelhardt, B. Franz, G. Neumann & A. Pfützner (Red.), 26. *Internationales Triathlon – Symposium Niedernberg 2011*. (Band 23, 51-61). Hamburg: Czwalina.
- PFÜTZNER, A., GROßE, S., ERNST, O. & NEUMANN, G. (1996). Inhalte der Trainingskonzeption im Hochleistungssport der Deutschen Triathlon Union. In M. Engelhardt, B. Franz, G. Neumann & A. Pfützner (Red.), 10. *Internationales Triathlonsymposium Bad Endorf 1995* (Band 12, 79-102.) Hamburg: Czwalina.
- PÖLLER, S., MOELLER, T. & WITT, R. (2013). Diagnostik und Bewertung der Rumpfkraft bei Triathleten. In M. Engelhardt, B. Franz, G. Neumann & A. Pfützner (Red.), 27. *Internationales Triathlon-Symposium 2012* (Band 24, 21-31.) Hamburg: Czwalina.
- SCHNABEL, G. (2011). Sportliche Leistung, Leistungsfähigkeit – Struktur und Entwicklung. In Schnabel, G., Harre, D. & Krug, J. (Hrsg.), *Trainingslehre – Trainingswissenschaft* (S.34-94). Aachen: Meyer & Meyer.
- SEIDEL, I. (2011). Trends in der Talentforschung und Talentförderung. *Leistungssport* 41 (2), 19-22.
- TEUBERT, H., BORGGREFE, C., CACHAY, K. & THIEL, A. (2006). *Spitzensport und Schule. Möglichkeiten und Grenzen struktureller Kopplung in der Nachwuchsförderung*. Schorndorf: Hofmann.
- TITTEL, K. & WUTSCHERK, H. (1972). *Sportanthropometrie: Aufgaben, Bedeutung, Methodik und Ergebnisse biotypologischer Erhebungen*. Leipzig: Barth.
- VOLLMER, B. (2012). Überprüfung der Rahmentrainingsdaten in der Deutschen Triathlon Union. In M. Engelhardt, B. Franz, G. Neumann & A. Pfützner (Red.), 26. *Internationales Triathlon-Symposium Niedernberg 2011* (Band 23, 7-16.) Hamburg: Czwalina.
- VOTTELER, A. & HÖNER, O. (2012). Auswirkung des Relative Age Effects auf die motorische Leistungsfähigkeit von DFB-Stützpunktspielern. In C.T.Jansen, C. Baumgart, M.W. Hoppe & J. Freiwald (Hrsg.), *Trainingswissenschaftliche, geschlechtsspezifische und medizinische Aspekte des Hochleistungsfußballs*. Beiträge und Analysen zum Fußballsport. 23. Jahrestagung der dvs-Kommission Fußball vom 24.-26. November 2011 in Hannover (Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, Bd. 222, S. 225-231). Hamburg: Feldhaus, Ed. Czwalina.



- WEBER, U. (2003). *Familie und Leistungssport*. Schorndorf: Hofmann.
- WÖRZ, T. & SCHLEINITZ, H.W. (2001). *Neue Tendenzen zur Leistungsoptimierung. Schulen für Leistungssportler im internationalen Vergleich*. Berlin: Pabst.

## Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1.* Modellansatz der verallgemeinernden Struktur sportlicher Leistungen
- Abbildung 2.* Motorische Entwicklung beeinflussende Prozesse
- Abbildung 3.* Mittelwertvergleich zur Körperhöhe der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht
- Abbildung 4.* Mittelwertvergleich zur Körpermasse der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht
- Abbildung 5.* Mittelwertvergleich zum Body-Mass-Index der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht
- Abbildung 6.* Mittelwertvergleich zur Einteilung der Probanden (n=16) nach dem Alter innerhalb ihrer Altersklassen differenziert nach Altersklasse und Geschlecht
- Abbildung 7.* Mittelwertvergleich zur Differenz der Probanden (n=16) vom biologischen zum kalendarischen Alter differenziert nach Altersklasse und Geschlecht
- Abbildung 8.* Mittelwertvergleich zur Dauer der Übergangsperiode im Makrozyklus der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht sowie im Vergleich zu DTU-Vorgaben
- Abbildung 9.* Mittelwertvergleich zur Anzahl der Ruhetage in der Woche der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht sowie im Vergleich zu DTU-Vorgaben
- Abbildung 10.* Mittelwertvergleich zur Dauer von Trainingslagern in der Saison der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht sowie im Vergleich zu DTU-Vorgaben
- Abbildung 11.* Mittelwertvergleich zum Umfang an Schwimmkilometern im Jahr der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht sowie im Vergleich zu DTU-Vorgaben
- Abbildung 12.* Mittelwertvergleich zum Umfang an Radkilometern im Jahr der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht sowie im Vergleich zu DTU-Vorgaben
- Abbildung 13.* Mittelwertvergleich zum Umfang an Laufkilometern im Jahr der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht sowie im Vergleich zu DTU-Vorgaben

*Abbildung 14.* Mittelwertvergleich zum Umfang an Athletikstunden im Jahr der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht sowie im Vergleich zu DTU-Vorgaben

*Abbildung 15.* Mittelwertvergleich zum Umfang an gesamten Trainingsstunden im Jahr der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht sowie im Vergleich zu DTU-Vorgaben

*Abbildung 16.* Relative Häufigkeitsverteilung zur Schulform der Probanden (n=16)

*Abbildung 17.* Relative Häufigkeitsverteilung zur Internatszugehörigkeit der Probanden (n=16)

*Abbildung 18.* Relative Häufigkeitsverteilung zum Trainingsumfeld der Probanden (n=16)

*Abbildung 19.* Mittelwertvergleich zu den Ausgaben für ausgewähltes Wettkampfmateriale der Probanden (n=16) differenziert nach Altersklasse und Geschlecht

## **Tabellenverzeichnis**

*Tab. 1. Langfristiger Leistungsaufbau der DTU*

## **Anhänge**

Anhang 1: Fragebogen zur Erfassung von Leistungsfördernden Bedingungen

Anhang 2: Datenauswertung

# Fragebogen zur Erfassung von Leistungsfördernden Bedingungen

Herzlichen Glückwunsch an \_\_\_\_\_ zum \_\_\_\_\_.

Mit diesem Fragebogen können Leistungsfördernde Bedingungen für Nachwuchstriathleten erhoben werden. Dafür werden die besten 3 Athleten/innen jeder Altersklasse befragt. Wir bitten Dich die Fragen vollständig und so genau wie Dir möglich zu beantworten. Alle Angaben von Dir werden vertraulich behandelt und dienen ausschließlich wissenschaftlichen Zwecken. Eine Weitergabe an Dritte ist ausgeschlossen.

Mach bitte im Folgenden die Angaben zu deiner Person und kreuze im Weiteren die für Dich zutreffende Antwortmöglichkeit zu den Fragen an.

Ich möchte die Mittelwerte der Ergebnisse des Tests erhalten.

☐ ja, bitte schicken sie mir die Daten an meine Mailadresse: \_\_\_\_\_ ☐ nein

Verein: \_\_\_\_\_ Bundesland: \_\_\_\_\_

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_ Geburtsort: \_\_\_\_\_

## Konstitution / Genetische Voraussetzungen

Größe: \_\_\_\_\_ m

Alter: \_\_\_\_\_ Jahre

Gewicht: \_\_\_\_\_ kg

Geschlecht: \_\_\_\_\_

Armlänge: \_\_\_\_\_ cm

Beinlänge: \_\_\_\_\_ cm

Größe der Mutter: ca. \_\_\_\_\_m

Größe des Vaters: ca. \_\_\_\_\_m

## Umwelt- und Sozialisationsbedingungen

Wie bist Du zum Triathlon gekommen? \_\_\_\_\_

Hast du Leistungssportler in der Familie? ☐ ja, Anzahl: \_\_\_\_\_ ☐ nein

Waren deine Eltern Leistungssportler? ☐ beide ☐ ein Elternteil ☐ nein

Sportart (Mutter): \_\_\_\_\_ Erfolge: \_\_\_\_\_

Sportart (Vater): \_\_\_\_\_ Erfolge: \_\_\_\_\_

Mit welchem Alter hast Du mit dem Sporttreiben begonnen? \_\_\_\_\_ Jahre

## Anhang 1

Mit welchem Alter hast Du mit dem Leistungssport begonnen? \_\_\_\_\_ Jahre Sportart: \_\_\_\_\_

Mit welchem Alter hast Du mit dem Leistungssport im Triathlon begonnen? \_\_\_\_\_ Jahre

Gehst Du auf eine Sportbetonte Schule? ☐ ja ☐ nein

Gehst Du auf ein Internat? ☐ ja ☐ nein

Wenn „ja“, wie oft besuchst Du deine Familie im Monat? \_\_\_\_\_ Tage.

Wie viele Wochen im Jahr hast Du trainingsfrei? \_\_\_\_\_ Wochen

Bist Du Kader? ☐ ja, Kaderstatus: \_\_\_\_\_ ☐ nein

Bekommst du Unterstützung durch den Verband oder Sponsoren? ☐ ja ☐ nein

Wenn „ja“, in welcher Art? \_\_\_\_\_

Wert des Rennrades: ca. \_\_\_\_\_ € Wert des Neoprenanzuges: ca. \_\_\_\_\_ €

Wie viele Trainer hast Du in allen Teildisziplinen? \_\_\_\_\_

Trainierst Du in einer Trainingsgruppe? ☐ ja ☐ nein *(die nächsten 5 Fragen überspringen)*

Trainierst Du an einem Landesstützpunkt? ☐ ja, Bundesland: \_\_\_\_\_ ☐ nein

Trainierst Du an einem Bundesstützpunkt? ☐ ja, \_\_\_\_\_ ☐ nein

Wie viele Sportler sind in deiner Trainingsgruppe? \_\_\_\_\_ Sportler, \_\_\_\_\_ Sportlerinnen

Wie viele entsprechen davon deinem Leistungsniveau? \_\_\_\_\_

Motivieren Dich deine Trainingspartner, um an Deine Leistungsgrenze zu kommen? ☐ ja ☐ nein

Motiviert Dich dein Trainer, um an Deine Leistungsgrenze zu kommen? ☐ ja ☐ nein

Schreibt Dir dein Trainer einen individuellen Trainingsplan? ☐ ja, \_\_\_\_\_ Wochen pro Jahr ☐ nein

Trainierst Du manchmal allein? ☐ ja, \_\_\_\_\_ mal pro Woche ☐ nein

Rauchst Du? ☐ ja, \_\_\_\_\_ Zigaretten in der Woche ☐ nein

Trinkst Du Alkohol? ☐ ja, \_\_\_\_\_ mal pro Monat ☐ nein

Wie viele deiner Freunde rauchen?  
☐ alle ☐ der Großteil ☐ die Hälfte ☐ weniger ☐ keiner

Wie viele deiner Freunde trinken Alkohol?  
☐ alle ☐ der Großteil ☐ die Hälfte ☐ weniger ☐ keiner

Wie viele deiner Freunde betreiben Leistungssport?  
☐ alle ☐ der Großteil ☐ die Hälfte ☐ weniger ☐ keiner

## Anhang 1

Welchen Anteil haben folgende Lebensaktivitäten in Deiner Wochengestaltung?

Sport:	%	Schule:	%
Familie/Freunde:	%	andere Aktivitäten:	%

Hast Du die Möglichkeit, jeden Tag der Woche in der Schwimmhalle zu trainieren? ☐ ja ☐ nein

Hast Du die Möglichkeit im Winter in der Halle Tempoläufe durchzuführen? ☐ ja ☐ nein

Gibt es viele verkehrsberuhigte, asphaltierte Straßen in deiner Nähe zum Radfahren? ☐ ja ☐ nein

Trainierst Du manchmal auf der Radrennbahn? ☐ ja ☐ nein

Hast Du in diesem Jahr eine Trainingspause? ☐ ja, \_\_ Wochen pro Jahr ☐ nein

Bist Du dieses Jahr ins Trainingslager geflogen/gefahren? ☐ ja, \_\_ Wochen pro Jahr ☐ nein

Hast Du Trainingsfreie Tage in der Woche? ☐ ja, Anzahl: \_\_ ☐ nein

Mittlerer Trainingsumfang in Stunden pro Woche:

Schwimmen:

Rad fahren:

Laufen:

Athletik:

Andere Sportarten:

Physiotherapie:

Gesamt:

Mittlerer Trainingsumfang in km pro Woche:

Schwimmen:

Rad fahren:

Laufen:

Wie viel Stunden schläfst Du im Durchschnitt pro Nacht? \_\_ Stunden

Machst Du Mittagsschlaf? ☐ ja, \_\_ Stunden pro Woche ☐ nein

Warst Du dieses Jahr verletzt? ☐ ja, \_\_ Tage im Jahr ☐ nein

Warst Du dieses Jahr krank? ☐ ja, \_\_ Tage im Jahr ☐ nein

Musstest Du in diesem Jahr verletzungsbedingt Training ausfallen lassen?

☐ ja, \_\_ Trainingseinheiten im Jahr ☐ nein

Musstest Du in diesem Jahr wegen einer Krankheit dein Training ausfallen lassen?

☐ ja, \_\_ Trainingseinheiten im Jahr ☐ nein

Musstest Du in diesem Jahr wegen einer anderen Aktivität dein Training ausfallen lassen?

☐ ja, \_\_ Trainingseinheiten im Jahr ☐ nein

## Anhang 2

### Konstitution/Alter

			Konstitution							
Altersklasse	Geschlecht	Kader	Größe in m (SD)	Gewicht in kg (SD)	BMI (SD)	Kalendarisches Alter in Monaten (SD)	Altersklasse ( Altersspanne in Monaten)	Einordnung in der Altersklasse (1-24)	Biologisches Alter in Monaten (SD)	Differenz zum biologischen Alter in Monaten (SD)
Jugend B	weiblich	ja	1,69 (±0,01)	48,3 (±4,50)	16,9 (±1,65)	173 (±6,85)	97/98 (164-187)	10(±6,85)	144 (±16,27)	-28 (±14,38)
Jugend B	männlich	ja	1,75 (±0,04)	63,3 (±5,91)	20,6 (±1,08)	174 (±5,73)	97/98 (164-187)	11(±5,73)	199 (±8,34)	22 (±18,66)
Jugend A	weiblich	ja	1,69 (±0,03)	55,7 (±4,03)	19,4 (±0,72)	202 (±10,21)	95/96 (188-211)	15(±10,31)	167 (±8,73)	-34 (±1,89)
Jugend A	männlich	ja	1,80 (±0,13)	61,5 (±13,5)	19,1 (±1,57)	200 (±5,00)	95/96 (188-211)	13(±4,50)	184 (±25,00)	-15 (±20,00)
Juniorinnen	weiblich	ja	1,70 (±0,03)	57,0 (±1,63)	19,7 (±0,55)	221 (±8,01)	93/94 (212-235)	9(±8,49)	172 (±5,35)	-48 (±12,68)
Junioren	männlich	ja	1,76 (±0,05)	72,0 (±7,00)	23,4 (±1,08)	213 (0)	93/94 (212-235)	2 (0)	219 (±13,50)	7 (±13,50)
Mittelwerte weiblich		alle	1,70 (±0,46)	53,7 (±16,84)	18,6 (±5,66)			11,4 (±8,93)	161 (±52,07)	-37 (±25,15)
Mittelwerte männlich		alle	1,77 (±0,08)	65,3 (±9,98)	20,8 (±2,13)			8,71 (±6,20)	200 (±20,79)	7 (±20,79)
Mittelwerte gesamt		alle	1,73 (±0,04)	58,8 (±8,93)	19,6 (±2,23)			10,25 (±8,04)	178 (±26,42)	-18 (±29,03)
								1 = jüngste Sportler		x < 0 = retardiert (Spätentwickler)
								...		x > 0 = akzelleriert (Frühentwickler)
								24 = älteste Sportler		



## Anhang 2

### Trainingskennziffern

			Trainingskennziffern									
Altersklasse	Geschlecht	Kader	Trainingspause in Wochen/Jahr (SD)	Trainingsfreie Tage/Woche (SD)	Trainingslager in Wochen (SD)	Schwimmen in km/Woche (SD)	Jahreskilometer Schwimmen (SD)	Rad in km/Woche (SD)	Jahreskilometer Rad (SD)	Lauf in km/Woche (SD)	Jahreskilometer Lauf (SD)	Athletik in h/Woche
Jugend B	weiblich	ja	7,7 (±0,47)	0,3 (±0,47)	4,3 (±0,24)	14,8 (±5,48)	661 (±240,86)	70 (0)	3124 (±33,00)	27 (±2,16)	1205 (±92,42)	2 (0)
Jugend B	männlich	ja	5 (±0,82)	0 (0)	4,2 (±2,25)	16,7 (±2,36)	788 (±112,16)	98 (±22,48)	4641 (±1033,51)	39,7 (±11,26)	1868 (±506,64)	2 (0)
Jugend A	weiblich	ja	4,5 (±1,78)	0,3 (±0,47)	5 (0)	15,3 (±1,65)	735 (±106,89)	133 (±23,57)	6398 (±1268,64)	30 (±4,08)	1441 (±247,54)	1 (0)
Jugend A	männlich	ja	7 (0)	0 (0)	7 (0)	18 (0)	815 (0)	150 (0)	6795 (0)	40 (0)	1812 (0)	3 (0)
Juniorinnen	weiblich	ja	5 (±2,45)	0,3 (±0,47)	5 (±2,45)	16,8 (±2,90)	794 (±126,46)	120 (±14,14)	5676 (±740,85)	40,7 (±8,22)	1932 (±450,24)	2,2 (±0,62)
Juniorinnen	männlich	ja	5,5 (±1,50)	0 (0)	5,5 (±1,50)	17,5 (±2,50)	823 (±143,25)	160 (±40,00)	7548 (±2112,00)	43 (±7,00)	2023 (±392,10)	2 (±0,25)
Mittelwerte weiblich	alle		5,72 (±2,30)	0,33 (±0,43)	4,22 (±1,65)	15,7 (±5,18)	730 (±239,15)	108 (±45,03)	5066 (±2215,72)	32,6 (±11,70)	1526 (±574,50)	1,72 (±0,71)
Mittelwerte männlich	alle		5,71 (±1,28)	0 (0)	5,36 (±2,05)	17,2 (±2,05)	804 (±115,72)	127 (±40,59)	5969 (±1876,65)	40,9 (±9,06)	1910 (±424,52)	2,52 (±0,38)
Mittelwerte gesamt	alle		5,72 (±1,92)	0,19 (±0,40)	4,72 (±1,81)	16,3 (±3,36)	760 (±159,78)	115 (±36,74)	5427 (±1830,27)	35,9 (±9,37)	1679 (±468,51)	1,93 (0,60)

			Trainingskennziffern									
Altersklasse	Geschlecht	Kader	Athletikeinheiten im Jahr (SD)	Physio in h/Woche (SD)	Gesamtstunden in der Woche	Gesamtstunden im Jahr (SD)	Verletzung Tage/Jahr (SD)	Trainingsausfall in Einheiten - verletzungsbedingt (SD)	Krankheit Tage/Jahr (SD)	Trainingsausfall in Einheiten - krankheitsbedingt (SD)	Trainingsausfall/Jahr (SD) wegen dem Wetter	Trainingsausfall/Jahr (SD) wegen anderen Aktivitäten
Jugend B	weiblich	ja	89,3 (±0,94)	0 (0)	15 (±3,09)	654 (±134,7)	/	/	21 (±5,19)	/	4 (0)	0 (0)
Jugend B	männlich	ja	94,6 (±1,63)	0 (0)	17 (±1,70)	821 (±90,2)	2 (±2,83)	0 (0)	4 (±4,50)	6,7 (±9,43)	3,3 (±0,47)	1,7 (±2,36)
Jugend A	weiblich	ja	47,8 (±1,78)	1 (±0,47)	15 (±2,36)	735 (±129,5)	0 (0)	11 (±16,03)	/	/	3 (0)	3 (±0,82)
Jugend A	männlich	ja	135,9 (0)	0 (0)	19 (0)	861 (0)	0 (0)	/	14 (±7,00)	/	4 (0)	1 (±1,00)
Juniorinnen	weiblich	ja	101,5 (±25,30)	0,8 (±0,47)	17,3 (±2,62)	814 (±82,3)	5 (±6,60)	/	8 (±8,50)	/	/	2,5 (±2,50)
Juniorinnen	männlich	ja	104,9 (±8,33)	1 (0)	16 (±0,50)	725 (±0,15)	15 (±5,00)	16 (±14)	13 (±7,50)	12,5 (±2,50)	3 (0)	0 (0)
Mittelwerte weiblich	alle		79,5 (±32,44)	0,5 (±0,43)	15,8 (±4,93)	734 (±234)	/	/	/	/	/	1,83 (±1,92)
Mittelwerte männlich	alle		104,9 (±14,92)	0,17 (±0,24)	17,0 (±1,73)	795 (±82,3)	5,14 (±7,08)	/	10 (±7,85)	/	3,44 (±0,49)	0,89 (±1,77)
Mittelwerte gesamt	alle		89,7 (±26,37)	0,37 (0,43)	16,3 (±2,59)	759 (±120,4)	/	/	/	/	/	1,36 (±1,89)

## Anhang 2

### Umweltfaktoren

Altersklasse	Geschlecht	Kader	allg. / Schulische Bedingungen				Bedingungen der Trainingsgruppe				
			Schlaf pro Nacht in h (SD)	Mittagsschlaf (SD) Ja=1 Nein=0	sportbetonte Schule (SD) Ja=1 Nein=0	Internat (SD) Ja=1 Nein=0	Anzahl Trainer (SD)	Anzahl Sportler (SD)	Sportler pro Trainer (SD)	Sportler mit gleichem Leistungsniveau (SD)	Trainingsgruppe (SD) Ja=1 Nein=0
Jugend B	weiblich	ja	9 (0)	0 (0)	0,7 (±0,47)	0,3 (±0,47)	2 (0)	18,3 (±2,36)	9,2 (±1,18)	5,7 (±0,94)	1,0 (0)
Jugend B	männlich	ja	8 (±0,82)	0,3 (±0,47)	0,3 (±0,47)	0,3 (±0,47)	3,5 (±0,5)	8,3 (±7,93)	2,4 (±4,52)	1,7 (±0,50)	0,7 (±0,47)
Jugend A	weiblich	ja	8,2 (±0,62)	0,3 (±0,47)	0 (0)	0,7 (±0,47)	4 (±2,62)	12 (±5,66)	3,1 (±0,67)	2,5 (±1,08)	1 (0)
Jugend A	männlich	ja	8 (0)	1 (0)	1,0 (0)	1 (0)	5 (0)	9 (0)	1,8 (0)	3,0 (0)	1 (0)
Juniorinnen	weiblich	ja	7,3 (±0,47)	1 (0)	0,7 (±0,47)	0,7 (±0,47)	2 (±0,47)	13,5 (±5,5)	6,75 (±7,98)	5,0 (0)	0,7 (±0,47)
Junioeren	männlich	ja	8 (0)	0 (0)	1,0 (0)	1 (0)	1 (0)	7 (0)	7 (0)	3,0 (±2,00)	1 (0)
Mittelwerte weiblich		alle	8,2 (±2,37)	4 von 9 (44,4%)	4 von 9 (44,4%)	5 von 9 (55,5%)	2,9 (±1,89)	14,7 (±6,73)	6,3 (±5,68)	4,3 (±1,63)	8 von 9 (88,8%)
Mittelwerte männlich		alle	8,0 (±0,58)	3 von 7 (42,9%)	5 von 7 (71,4%)	5 von 7 (71,4%)	3,2 (±1,67)	8,1 (±5,25)	5,5 (±6,05)	2,4 (±1,21)	6 von 7 (85,7%)
Mittelwerte gesamt		alle	8,1 (±0,73)	7 von 16 (43,75%)	9 von 16 (56,25%)	10 von 16 (62,5%)	3,0 (±1,77)	11,7 (±6,47)	5,9 (±6,23)	3,4 (±1,72)	14 von 16 (87,5%)
				ja = 1	ja = 1	ja = 1					ja = 1
				nein = 0	nein = 0	nein = 0					nein = 0

Altersklasse	Geschlecht	Kader	Bedingungen der Trainingsgruppe					
			Landesstützpunkt (SD) Ja=1 Nein=0	Bundes(nachwuchs)stützpunkt (SD) Ja=1 Nein=0	motivieren Trainingspartner?	motiviert Trainer?	individueller Trainingsplan in Wochen/Jahr (SD)	Traininseinheiten ohne Trainer pro Woche (SD)
Jugend B	weiblich	ja	1,0 (0)	0,7 (±0,47)	ja	ja	44 (±10,84)	1,3 (±0,47)
Jugend B	männlich	ja	0,3 (±0,47)	0,3 (±0,47)	ja	ja	36 (±19,01)	/
Jugend A	weiblich	ja	0,7 (±0,47)	0 (0)	ja	ja	52 (0)	3,0 (±0,71)
Jugend A	männlich	ja	1 (0)	1 (0)	ja	ja	52 (0)	0,5 (±0,5)
Juniorinnen	weiblich	ja	0,7 (±0,47)	0,3 (±0,47)	ja	ja	45 (±10,37)	2,2 (±0,62)
Junioeren	männlich	ja	1 (0)	0 (0)	ja	ja	52 (0)	5,5 (±0,5)
Mittelwerte weiblich		alle	7 von 9 (77,7%)	3 von 9 (33,3%)	alle (100%)	alle (100%)	47 (±15,66)	2,2 (±1,52)
Mittelwerte männlich		alle	5 von 7 (71,4%)	3 von 7 (42,9%)	alle (100%)	alle (100%)	45 (±14,84)	2,3 (±2,36)
Mittelwerte gesamt		alle	12 von 16 (75,0%)	6 von 16 (37,5%)	Trainer und Trainingspartner motivieren		46 (±12,41)	2,2 (±1,59)
			ja = 1	ja = 1				
			nein = 0	nein = 0				

## Anhang 2

Altersklasse	Geschlecht	Kader	Sozialisationsbedingungen					
			Anzahl von Leistungssportlern in der Familie (SD)	Anzahl der Eltern mit sportlicher Vergangenheit (SD)	Anzahl Eltern mit Leistungsvergangenheit (SD)	Beginn mit Sporttreiben in Lebensjahren (SD)	Beginn mit Leistungssport in Lebensjahren (SD)	Beginn mit Triathlon in Lebensjahren (SD)
Jugend B	weiblich	ja	0,3 (±0,47)	1,3 (±0,47)	0,7 (±0,94)	5,7 (±0,47)	11,0 (±0,82)	10,3 (±2,87)
Jugend B	männlich	ja	1,7 (±2,36)	1,3 (±0,47)	1,0 (±0,82)	7,0 (±3,56)	12,0 (±1,41)	12,0 (±1,41)
Jugend A	weiblich	ja	1,3 (±1,25)	1 (0)	0 (0)	5,0 (±1,63)	11,7 (±1,25)	12,2 (±1,55)
Jugend A	männlich	ja	0,0 (0)	1,5 (±0,50)	0,5 (0,50)	6,0 (±2,00)	11,0 (±2,00)	14,5 (±0,50)
Juniorinnen	weiblich	ja	0,3 (±0,47)	1,7 (±0,47)	0,3 (±0,47)	8,0 (±2,34)	13,7 (±1,25)	13,7 (±1,25)
Junioren	männlich	ja	1 (0)	1 (0)	0 (0)	8,3 (±0,25)	14,5 (±0,50)	15,0 (±1,00)
Mittelwerte weiblich		alle	0,7 (±0,85)	1,33 (±0,55)	0,3 (±0,60)	6,2 (±2,77)	12,1 (±3,75)	12,1 (±4,07)
Mittelwerte männlich		alle	1,0 (±1,69)	1,29 (±0,51)	0,6 (±0,73)	7,1 (±2,70)	12,4 (±1,99)	13,6 (±1,76)
Mittelwerte gesamt		alle	0,8 (±1,36)	1,31 (±0,50)	0,4 (±0,72)	6,6 (±2,60)	12,3 (±1,63)	12,7 (±2,29)

Altersklasse	Geschlecht	Kader	Sozialisationsbedingungen					finanzielle- / materielle Bedingungen		
			Freunde im Leistungssport (SD)	Rauchst du (SD) Ja=1 Nein=0	Trinkst du Alkohol (SD) Ja=1 Nein=0	Rauchen Freunde (SD)	Trinken Freunde (SD)	Wert des Neoprenanzuges in Euro (SD)	Wert des Rennrades in Euro (SD)	Unterstützung-materiell/finanziell (SD)
Jugend B	weiblich	ja	3,0 (±0,82)	0 (0)	0 (0)	0,3 (±0,47)	0,7 (±0,47)	420,00 (±226,27)	2166,67 (±623,61)	1 (0)
Jugend B	männlich	ja	1,3 (±1,25)	0 (0)	0,3 (±0,47)	0,3 (±0,47)	1,7 (±0,94)	450,00 (±40,82)	3333,33 (±471,40)	0,7 (±0,47)
Jugend A	weiblich	ja	2,0 (±0,82)	0,3 (±0,47)	0,3 (±0,47)	0,7 (±0,47)	2,0 (±1,41)	633,33 (±47,14)	2100,00 (±400,00)	1 (0)
Jugend A	männlich	ja	3,0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	325,00 (±25,00)	1400,00 (±100,00)	1 (0)
Juniorinnen	weiblich	ja	2,0 (±0,82)	0 (0)	0,7 (±0,47)	0,7 (±0,47)	2,3 (±0,94)	400,00 (±81,65)	1833,33 (±188,56)	1 (0)
Junioren	männlich	ja	1 (0)	0 (0)	0,5 (±0,5)	1 (0)	3 (0)	500,00 (±100,00)	2750,00 (±750,00)	1 (0)
Mittelwerte weiblich		alle	2,3 (±0,94)	1 von 9 (11,1%)	3 von 9 (33,3%)	0,6 (±0,50)	1,7 (±1,25)	484,44 (±176,58)	2025,00 (±595,39)	9 von 9 (100%)
Mittelwerte männlich		alle	1,7 (±1,16)	0 von 7 (0%)	2 von 7 (28,6%)	0,4 (±0,49)	1,6 (±1,29)	428,57 (±92,03)	2614,29 (±952,03)	6 von 7 (85,71%)
Mittelwerte gesamt		alle	2,06 (±1,09)	1 von 16 (6,25%)	5 von 16 (31,25%)	0,5 (±0,5)	1,6 (±1,27)	460,00 (±148,37)	2300,00 (±792,44)	15 von 16 (93,75%)
			keiner = 0	Ja=1	Ja=1	keiner = 0	keiner = 0	ja = 1		Ja = 1
			weniger = 1	Nein=0	Nein=0	weniger = 1	weniger = 1	nein = 0		Nein = 0
			die Hälfte = 2			die Hälfte = 2	die Hälfte = 2			
			der Großteil = 3			der Großteil = 3	der Großteil = 3			
			alle = 4			alle = 4	alle = 4			

**Selbstständigkeitserklärung:**

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit ohne unzulässige Hilfe und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt (als Zitate) oder indirekt (dem Sinn nach) übernommenen Textstellen und Gedanken sind in der Arbeit als solche kenntlich gemacht worden.

Datum, Unterschrift: